

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-232922

(43)Date of publication of application : 22.08.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/30  
G02F 1/1335  
G02F 1/13363  
G02F 1/1337

(21)Application number : 2002-031999

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 08.02.2002

(72)Inventor : NAKAMURA TAKU

## (54) POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To laminate a linearly polarizing film having a longitudinal direction on an optical retardation plate having a longitudinal direction in roll-to-roll process in such a manner that the absorption axis of the linearly polarizing film is substantially neither parallel nor perpendicular to the phase lagging axis of the optical retardation plate.

SOLUTION: An optical retardation plate having the phase lagging axis present in the direction substantially neither parallel nor perpendicular to the longitudinal direction is used, or a linearly polarizing film having the absorption axis present in the direction substantially neither parallel nor perpendicular to the longitudinal direction is used.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The polarizing plate which exists in the direction which is not perpendicular, either even when it is arranged so that a longitudinal direction with mutual linearly polarized light film which has a longitudinal direction and phase contrast plate which has a longitudinal direction may become parallel substantially, and the absorption shaft of the linearly polarized light film is substantially parallel to a longitudinal direction and the lagging axis of a phase contrast plate is substantially parallel to a longitudinal direction.

[Claim 2] The polarizing plate according to claim 1 which whose phase contrast plate is  $\lambda/4$  plate, and has the lagging axis of a phase contrast plate in the 45-degree direction substantially to a longitudinal direction.

[Claim 3] It is arranged so that a longitudinal direction with mutual linearly polarized light film which has a longitudinal direction and phase contrast plate which has a longitudinal direction may become parallel substantially, even when the absorption shaft of the linearly polarized light film is substantially parallel to a longitudinal direction, it exists in the direction which is not perpendicular, either, and the lagging axis of a phase contrast plate is an parallel polarizing plate substantially to a longitudinal direction.

[Claim 4] The polarizing plate according to claim 3 which whose phase contrast plate is  $\lambda/4$  plate, and has the absorption shaft of the linearly polarized light film in the 45-degree direction substantially to a longitudinal direction.

[Claim 5] The liquid crystal display which is a liquid crystal display with which the liquid crystal cell and at least one polarizing plate with which it comes to enclose the nematic liquid crystal in which bend orientation or hybrid orientation is shown between the substrates with a transparent electrode of the pair which has the orientation film were prepared in the front face, and is characterized by a polarizing plate being cut out by claim 1 thru/or any 1 term of 4 from the polarizing plate of a publication.

[Claim 6] The liquid crystal display according to claim 5 which has the value of Re (0 degree), Re (40 degrees), and Re (-40 degrees) which the optical compensation film which consists of an optical anisotropic layer which fixed the orientation of a transparence base material and discotheque liquid crystal between the liquid crystal cell and the polarizing plate is arranged, and show the optical anisotropy of an optical anisotropic layer in the range of 35\*\*25nm, 105\*\*55nm, and 35\*\*25nm, respectively.

[Claim 7] The liquid crystal display according to claim 6 with which the transparence base material of an optical compensation film is an optical anisotropy, has Re retardation value in 10 thru/or the range of 70nm, and has a Rth retardation value in 70 thru/or the range of 400nm.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the polarizing plate of the shape of a long picture arranged so that a longitudinal direction with mutual linearly polarized light film which has a longitudinal direction and phase contrast plate which has a longitudinal direction may become parallel substantially. Moreover, this invention relates also to the circular polarization of light plate arranged so that the linearly polarized light film and  $\lambda/4$  plate may become the include angle the absorption shaft of the linearly polarized light film and whose lagging axis of  $\lambda/4$  plate are 45 degrees. Furthermore, this invention consists of the liquid crystal cell and circular polarization of light plate with which it comes to enclose the pneumatic liquid crystal which shows bend orientation or hybrid orientation, and an optical compensation film, and relates also to the liquid crystal display from which the include angle of the orientation vector of the nematic liquid crystal to a substrate changes by change of the electrical potential difference impressed to a liquid crystal cell.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] A liquid crystal display (LCD) has the description which was [ low power / the thin shape, the light weight, ] excellent as compared with CRT (cathode ray tube), and has come to be widely used by a notebook computer, a monitor, television, PDA, a cellular phone, car navigation, the video camera, etc. Having spread most now had a trouble on the viewing-angle property that a foreground color and contrast change with the directions to see on a principle, and a trouble that a speed of response still is not enough, by this method, although it was in TN (TSUISUTTEDONEMA tick) mode in which a torsion pneumatic liquid crystal is used.

[0003] The liquid crystal display using the liquid crystal cell in the bend orientation mode in which the orientation (symmetrically) of the cylindrical liquid crystal is made to carry out in the reverse direction to each specification of a U.S. Pat. No. 4583825 number and said 5410422 numbers substantially in the upper part and the lower part of a liquid crystal cell is indicated. Since the cylindrical liquid crystal molecule is carrying out orientation symmetrically in the upper part and the lower part of a liquid crystal cell, since the liquid crystal cell in bend orientation mode has a self-optical compensation function, it is also called OCB (Optically Compensatory Bend) mode. In order for this method to cancel a front retardation and to extend an angle of visibility further, it is necessary to use an optical compensation film. As this optical compensation film, the film which has an optical anisotropic layer on a transparence base material is indicated by each specification of JP,6-214116,A, a U.S. Pat. No. 5583679 number, said 5646703 numbers, and the West German patent official report 3911620A No. 1.

[0004] In order to improve further the angle of visibility of the liquid crystal display in bend orientation mode, using an optical compensation film like general liquid crystal mode is examined. JP,8-327822,A, JP,9-197397,A (U.S. Pat. No. 5805253 number specification), In WO 96/No. 37804 specification (Europe patent application 0783128 No. A specification) and JP,11-316378,A (U.S. Pat. No. 6064457 number specification) The optical compensation film which has the optical anisotropic layer formed from discotheque liquid crystal, and the liquid crystal display in bend orientation mode using it are indicated. A very large angle of visibility is obtained by using the

optical compensation film which has the optical anisotropic layer formed from discotheque liquid crystal for the liquid crystal display in bend orientation mode.

[0005] Furthermore, HAN mode which applied this view to the reflective mold LCD so that the Japan Society of Applied Physics (20 or 29 a-SZC-1995) of the 42nd rejuvenation might see (Hybrid-aligned-nematic mode) The liquid crystal cell is proposed. That is, this HAN mode liquid crystal cell uses the hybrid orientation of the above-mentioned bend orientation cel top. In this HAN mode liquid crystal cell, the biaxially oriented film is proposed as an optical compensation film. In order to improve further the angle of visibility of the liquid crystal display in the HAN mode in which this hybrid orientation is used, the optical compensation film which has the optical anisotropic layer formed in JP,9-21914,A, the patent No. 3118197 public, etc. from discotheque liquid crystal, and the liquid crystal display in HAN mode using it are indicated. Although there is the description that OCB mode and a HAN mode liquid crystal cell have a large angle of visibility as compared with the conventional liquid crystal mode (TN mode, STN mode) and a speed of response is quick and use with a transparency mold is progressing Although the development as a reflective mold or a transfective type liquid crystal display was expected further from now on,  $\lambda/4$  plate was made indispensable in this case, compared with the transparency mold, a manufacture process becomes long or the trouble on manufacture that an excellent article yield falls was left behind.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is offering the polarizing plate which improves the polarizing plate which can be used for the reflective mold liquid crystal display in the transfective LCD in OCB mode, or HAN mode, and can be manufactured by the short manufacture process and the high excellent article yield.

[0007]

[Means for Solving the Problem] This invention offers the polarizing plate of following the (1) - (4), and the liquid crystal display of following the (5) - (7).

(1) The polarizing plate which exists in the direction which is not perpendicular, either even when it is arranged so that a longitudinal direction with mutual linearly polarized light film which has a longitudinal direction and phase contrast plate which has a longitudinal direction may become parallel substantially, and the absorption shaft of the linearly polarized light film is substantially parallel to a longitudinal direction and the lagging axis of a phase contrast plate is substantially parallel to a longitudinal direction.

(2) Polarizing plate given in (1) which whose a phase contrast plate is  $\lambda/4$  plate, and has the lagging axis of a phase contrast plate in the 45-degree direction substantially to a longitudinal direction.

[0008] (3) It is arranged so that a longitudinal direction with mutual linearly polarized light film which has a longitudinal direction and phase contrast plate which has a longitudinal direction may become parallel substantially, even when the absorption shaft of the linearly polarized light film is substantially parallel to a longitudinal direction, exist in the direction which is not perpendicular, either, and the lagging axis of a phase contrast plate is an parallel polarizing plate substantially to a longitudinal direction.

(4) Polarizing plate given in (3) which whose a phase contrast plate is  $\lambda/4$  plate, and has the absorption shaft of the linearly polarized light film in the 45-degree direction substantially to a longitudinal direction.

[0009] (5) The liquid crystal display which is a liquid crystal display with which the liquid crystal cell and at least one polarizing plate with which it comes to enclose the nematic liquid crystal in which bend orientation or hybrid orientation is shown between the substrates with a transparent electrode of the pair which has the orientation film were prepared in the front face, and is characterized by cutting out a polarizing plate from a polarizing plate given [ any / one ] in (1) thru/or (4).

[0010] (6) A liquid crystal display given in (5) which has the value of Re (0 degree), Re (40 degrees), and Re (-40 degrees) which the optical compensation film which consists of an optical anisotropic layer which fixed the orientation of a transparence base material and discotheque liquid crystal between the liquid crystal cell and the polarizing plate is arranged, and show the

optical anisotropy of an optical anisotropic layer in the range of  $35 \times 25 \text{ nm}$ ,  $105 \times 55 \text{ nm}$ , and  $35 \times 25 \text{ nm}$ , respectively. Above Re (0 degree), Re (40 degrees), and Re (-40 degrees) expresses the retardation value of the optical compensation film measured with light with a wavelength of 633nm from the direction which inclined in the direction of the direction where the retardation of an optical anisotropic layer takes the minimum value, the direction which inclined in the direction respectively contrary to the direction of a normal, and the direction of a normal to the minimum value 40 degrees in the flat surface containing a normal, and a normal to the minimum value 40 degrees.

[0011] (7) A liquid crystal display given in (6) to which the transparence base material of an optical compensation film is an optical anisotropy, has Re retardation value in 10 thru/or the range of 70nm, and has a Rth retardation value in 70 thru/or the range of 400nm. The above-mentioned Re retardation value and a Rth retardation value : which is the value defined by the following type (I) and (II), respectively (I)  $\text{Re} = (n_x - n_y) \times d$  (II)  $n_x$  among a  $\text{Rth} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$  [type it is the refractive index of the direction of a lagging axis within a transparence base material side,  $n_y$  is the refractive index of the phase leading shaft orientations within a transparence base material side,  $n_z$  is the refractive index of the thickness direction of a transparence base material, and; and  $d$  are the thickness of a transparence base material --] .

[0012] In this specification, "it is substantially parallel", "it being a perpendicular substantially", or "it is 45 degrees substantially" mean that it is within the limits of  $\pm 5$  degrees to a strict include angle. Therefore, it means that an include angle (angle of the narrower one) is at less than 85 degrees also with "it is not perpendicular, either, even when it is substantially parallel" exceeding 5 degrees.

[0013]

[Effect of the Invention] The polarizing plate according to this invention can stick the linearly polarized light film and a phase contrast plate with a roll two roll. When sticking the absorption shaft of the linearly polarized light film, and the lagging axis of a phase contrast plate (a circular polarization of light plate  $\lambda/4$  plate) like a circular polarization of light plate so that it may become the direction (a circular polarization of light plate 45 degrees) which is not perpendicular, either even when it is parallel, in a Prior art, the chip which cut out the linearly polarized light film, and the chip which cut out the phase contrast plate are stuck. By the linearly polarized light film of the shape of a roll manufactured by the Prior art, the absorption shaft is parallel or perpendicular to a longitudinal direction. Similarly, with the phase contrast plate of the shape of a roll manufactured by the Prior art, the lagging axis is parallel or perpendicular to a longitudinal direction. therefore -- if the roll-like linearly polarized light film and the roll-like phase contrast plate which were manufactured by the Prior art are stuck with a roll two roll -- the absorption shaft of the linearly polarized light film, and the lagging axis of a phase contrast plate -- parallel -- even when -- it cannot arrange so that it may become the direction which is not perpendicular, either.

[0014] By research of this invention person, even when the lagging axis was substantially parallel to the longitudinal direction and the phase contrast plate which is not perpendicular, either, or the absorption shaft was substantially parallel to the longitudinal direction, it became clear that the linearly polarized light film which is not perpendicular, either could be manufactured. consequently -- this invention person only sticks the linearly polarized light film and a phase contrast plate with a roll two roll -- it is -- a circular polarization of light plate -- like -- the absorption shaft of the linearly polarized light film, and the lagging axis of a phase contrast plate -- parallel -- even when -- it succeeded in manufacturing the polarizing plate arranged so that it may become the direction which is not perpendicular, either. The approach of sticking the linearly polarized light film and a phase contrast plate with a roll two roll is the very advantageous manufacture approach which are a short process, a high yield, and low cost as compared with the approach of sticking, after cutting out the linearly polarized light film and a phase contrast plate for a chip. The liquid crystal display in bend orientation mode or hybrid orientation (HAN) mode has the description of an angle of visibility being large as a reflective mold, and being high-speed responsibility. It is expectable to swerve and to spread widely about  $\pm$ 's and others liquid crystal display from now on, if the circular polarization of light plate used

for them can be manufactured at a short process, a high yield, and low cost.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The liquid crystal cell in [liquid crystal cell] bend orientation mode and HAN orientation mode is indicated in detail by the patent No. 3118197 official report. The liquid crystal cell (bend orientation cel) using the liquid crystal which carries out bend orientation is a symmetry cel, and the liquid crystal display which has this liquid crystal cell essentially has a large angle of visibility. The reflective mold liquid crystal display of an angle of visibility using the liquid crystal which carries out HAN orientation similarly is also essentially large.

[0016] A liquid crystal cell consists of a layer of the substrate which generally has the transparent electrode with which the orientation film was formed on the surface of the pair, and the nematic liquid crystal enclosed between the substrate. In a bend orientation cel, the nematic liquid crystal which can carry out bend orientation within the liquid crystal cell to which the electrical potential difference was generally given is used. Generally the liquid crystal used for a bend orientation liquid crystal cell has a forward dielectric constant anisotropy. And the include angle to the substrate of the orientation vector of a nematic liquid crystal changes with change of the electrical potential difference given to a liquid crystal cell. Usually, the include angle to the substrate of the orientation vector of a nematic liquid crystal increases by the increment in the electrical potential difference given to a liquid crystal cell, and a birefringence falls. An image is obtained by change of this birefringence. In this specification, as for the bend orientation of liquid crystal, the orientation vector (namely, a director or an optical axis) of the liquid crystal molecule of a liquid crystal layer means being the symmetry (axial symmetry) and having a bend part in the field near a substrate at least about the center line of a liquid crystal layer. A bend part means the part at which the line formed of the director of the field near a substrate has turned.

[0017] When electrical-potential-difference impression is carried out at a liquid crystal cell, with the bend orientation of liquid crystal namely, the director of the liquid crystal molecule in a cel Near a lower substrate, to a lower substrate, it is almost parallel and the include angle on a director and the front face of a substrate increases with the increment in the distance from a substrate. Further a director The distance of a top substrate and a bottom substrate in an equal field (center line field) It becomes almost perpendicular, and the include angle on a director and the front face of a substrate increases further with the increment in the distance from a bottom substrate, and finally, as for a director, a liquid crystal molecule means a substrate front face, a perpendicular, or carrying out orientation so that a director may become almost parallel to a top substrate near a top substrate. Near the center line, the director may be doing torsion orientation. Furthermore, the director of the field or surface of action near a vertical substrate may lean from the substrate front face (that is, you may have a tilt angle). In order that the product ( $\Delta n \cdot d$ ) of refractive-index anisotropy  $\Delta n$  of a liquid crystallinity compound and thickness  $d$  of the liquid crystal layer of a liquid crystal cell may reconcile brightness and an angle of visibility at a bend orientation liquid crystal cell, it is desirable that they are 100 thru/or the range of 2000nm, it is still more desirable that it is the range which is 150 thru/or 1700nm, and it is most desirable that they are 500 thru/or the range of 1500nm.

[0018] HAN orientation mode is well known for the field of a liquid crystal display. A HAN orientation cel is the structure where the bottom substrate has been arranged in the location of the center line of a bend orientation cel, and the orientation film of a bottom substrate is the layer to which the homeotropic orientation of the nematic liquid crystal can be carried out. As an example of such orientation film, the layer of the inorganic vacuum evaporatio~~no~~ film and a surfactant, the layer of an organic silane, etc. can be mentioned. Generally the nematic liquid crystal used for the HAN orientation cel of this invention is the liquid crystal which can form a hybrid array by electrical-potential-difference grant. On substrate of one of the two, liquid crystal is carrying out orientation of the HAN orientation cel perpendicularly substantially, and it is desirable that the pre tilt angles on the substrate of another side are 0 thru/or 45 degrees. As for the refractive-index anisotropy ( $\Delta n$ ) of a liquid crystal layer, and the value of a product ( $\Delta n \cdot d$ ) with the thickness ( $d$ ) of a liquid crystal layer, it is desirable that they are 100nm thru/or 1000nm, and it is still more desirable that they are 300 thru/or 800nm. The substrate of the side to which perpendicular orientation of the liquid crystal is carried out may be a substrate

by the side of a reflecting plate, and may be a substrate by the side of a transparent electrode.  
 [0019] Although each liquid crystal display which has a bend orientation cel or a HAN orientation cel has a self-compensation director field, when a display is greatly seen from across (in especially, the vertical direction), the light transmittance for a black display increases and it brings about the fall of contrast. The contrast at the time of seeing from an inclination can greatly be improved, without reducing the contrast at the time of seeing from a transverse plane by equipping the above-mentioned cel with the optical compensation sheet of this invention.

[0020] The [linearly polarized light film] linearly polarized light film can be used as a circular polarization of light plate, if the absorption shaft is stuck with the lagging axis of  $\lambda/4$  plate, and the include angle of 45 degrees. In order to stick the linearly polarized light film and  $\lambda/4$  plate with a roll two roll and to manufacture a circular polarization of light plate, the combination of the long linearly polarized light film with which 45 degrees of absorption shafts lean to the longitudinal direction of a film, and  $\lambda/4$  plate with a lagging axis parallel to the longitudinal direction of a film, or the combination of the long linearly polarized light film with an absorption shaft parallel to a film longitudinal direction and  $\lambda/4$  plate with which 45 degrees of lagging axes lean to the longitudinal direction of a film is desirable.

[0021] Some approaches to carry out the include-angle inclination of the request for the orientation shaft of a polymer to the film transport approach are proposed. In JP,2000-9912,A, right and left of the extension direction at for example, a different rate, carrying out uniaxial stretching of the plastic film to width or length How to pull and extend in the length or the longitudinal direction which is different from said extension direction, and to make an orientation shaft incline to said direction of uniaxial stretching, It has the film maintenance point of a right-and-left pair which makes the include angle of the transit direction and theta to right-and-left both the deckle edges of a continuation film given in JP,3-182701,A two or more pairs. Along with transit of a film, according to the device which each opposite point can extend in the direction of theta How to manufacture the film which has the extension shaft of the include angle theta of arbitration to the transit direction of a film, The both ends of a film of a publication in a JP,2-113920,A official report The manufacture approach extended in the die-length direction of a film, and the direction crossing diagonally by making it grasp and run between the chucks of two trains which run the tenter rail [ which has been arranged / like / like ] top with which the mileage of the chuck within the predetermined transit section differs, There is a polarizing plate of a roll gestalt by the long picture which consists of a polymer film which is obtained by the slanting extension approach of a polarizing plate and a polymer film of having leaned the transparency shaft by rubbing processing, and which carried out slanting extension.

[0022] It is desirable to use the polarizing plate of a roll gestalt for manufacture of the linearly polarized light film at the long picture by the slanting extension approach. It extends, after polyvinyl alcohol (henceforth, PVA) is mainly used as a material of the linearly polarized light film, iodine or dichroism coloring matter dyes after extending this PVA film, or dyeing, and the linearly polarized light film is formed by constructing a bridge with a boron compound further. Moreover, a polyene is extended and what was dyed similarly can be used.

[0023] About producing the linearly polarized light film which is not perpendicular, either, even when it is parallel to the longitudinal direction of a film in an absorption shaft In the extension approach of the polymer film for polarizing plates (mainly PVA) which gives and extends tension, holding the both ends of the polymer film supplied continuously with a maintenance means, and advancing this maintenance means to the longitudinal direction of a film The distance W of two substantial points with the locus L2 of the maintenance means to the point already substantial from the maintenance start point with a substantial end which is the locus L1 and polymer film of a maintenance means to the point of an edge substantial from a substantial maintenance start point of a polymer film canceling [ maintenance ] on the other hand canceling [ maintenance ] canceling [ maintenance ] The following formula (3) is filled, and the support nature of a polymer film is maintained, the rate of volatile matter produces by the extension approach of the polymer film for polarizing plates that 5% or more of condition is made to exist, and it is characterized by extension and its thing [ carrying out post shrinkage and reducing the rate of volatile matter ],

and the manufacture approach rolled round in a roll gestalt can be applied.

[0024] Formula (3) It is transparent on the optical target used as a protection film of the optical compensation film later mentioned as a protection film, a phase contrast plate like  $\lambda/4$  plate, or the usual polarizing plate, and a birefringence can use a small cellulose triacetate film for the  $|L2-L1| > 0.4W$  linearly polarized light film.

[0025] As for a [optical compensation film] optical compensation film, it is desirable to consist of optical anisotropic layers which fixed the orientation of a transparence base material and disothèque liquid crystal at least, and it is desirable that it is in the range whose values of Re (0 degree), Re (40 degrees), and Re (-40 degrees) which show the optical anisotropy are  $35 \times 25 \text{ nm}$ ,  $105 \times 55 \text{ nm}$ , and  $35 \times 25 \text{ nm}$ , respectively. Re (0 degree), Re (40 degrees), and Re (-40 degrees) express the retardation value of the optical compensation film measured with light with a wavelength of 633nm here from the direction which inclined in the direction of the minimum value of the direction which inclined in the direction contrary to the direction of the direction of a normal, and a normal to the minimum value 40 degrees, and a normal to a retardation 40 degrees in the direction where the retardation of this optical anisotropic layer takes the minimum value and the flat surface containing a normal.

[0026] It is desirable to use the polymer film whose light transmittance is 80% or more as a transparence base material of a [transparence base material] optical compensation film. As a polymer film, what a birefringence cannot discover easily due to external force is desirable. the example of a polymer -- cellulose system polymer and norbornene system polymer (example, ARTON, product made from JSR); ZEONOR, and the Nippon Zeon Co., Ltd. make --; ZEONEX, the Nippon Zeon Co., Ltd. make, and polymethylmethacrylate are contained. A cellulose system polymer is desirable, cellulose ester is more desirable, and the lower-fatty-acid ester of a cellulose is still more desirable. As for lower fatty acid, a carbon atomic number means six or less fatty acid. As for a carbon atomic number, it is desirable that it is 2 (cellulose acetate), 3 (cellulose propionate), or 4 (cellulose butyrate). As cellulose ester, cellulose acetate is desirable, and diacetyl cellulose, triacetyl cellulose, etc. are mentioned as the example. Cellulose acetate propionate and mixed fatty acid ester like cellulose acetate butylate may be used.

[0027] Generally, the hydroxyl group of the 2nd place of cellulose acetate, the 3rd place, and the 6th place is not necessarily distributed equally [ whenever / whole permutation ] to every [ 3 / 1/ ], and has the inclination for whenever [ permutation / of hydroxyl group ] to become small the 6th place. As for more ones, in this invention, whenever [ permutation / of 6 place hydroxyl group of cellulose acetate ] is desirable compared with the 2 or 3rd place. It is desirable that the rate of whenever [ permutation / of the 6th place ] is 30% or more 40% or less acyl group to the sum total of whenever [ permutation / of the 2nd place, the 3rd place, and the 6th place ], it is still more desirable that it is 31% or more, and it is most desirable that it is 32% or more. As for whenever [ permutation / of an acyl group ], it is desirable that it is [ of cellulose acetate ] 0.88 or more the 6th place.

[0028] the propionyl radical the 6th place of whose hydroxyl group is a with a carbon numbers of three or more acyl group in addition to an acetyl group, and a BUCHIROIRU radical -- it is disclosed and you may permute by the roil radical, and benzoyl and an acryloyl radical. It can ask for measurement of whenever [ permutation / of each location ] by NMR. The cellulose acetate obtained as cellulose acetate by the synthetic approach of the synthetic example 1 indicated by the paragraph numbers 0043-0044 of JP,11-5851,A, the synthetic example 2 indicated by the paragraph numbers 0048-0049, and the synthetic example 3 indicated by the paragraph numbers 0051-0052 can be used.

[0029] Re retardation value and the Rth retardation value of a [retardation value of polymer film] polymer film are defined by the following type (I) and (II), respectively.

(I) In an  $Re = (n_x - n_y) \times d$  (II)  $Rth = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$  type (I) and (II),  $n_x$  is the refractive index of the direction of a lagging axis in a film plane (direction where a refractive index serves as max). In a formula (I) and (II),  $n_y$  is the refractive index of the phase leading shaft orientations in a film plane (direction where a refractive index serves as min). In a formula (II),  $n_z$  is the refractive index of the thickness direction of a film. In a formula (I) and (II),  $d$  is the thickness of the film which sets a unit to nm.



[0030] As for 10 thru/or 70nm, and a Rth retardation value, it is desirable that 70 thru/or the range of Re retardation value of a polymer film are 400nm in this invention. In addition, as for the rate of a birefringence of a polymer film ( $\Delta n: n_x - n_y$ ), it is desirable that it is 0.00025 thru/or 0.00088. Moreover, as for the rate of a birefringence of the thickness direction of a transparence base material  $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\}$ , it is desirable that it is 0.00088 thru/or 0.005.

[0031] The include angle of the lagging axis within a [lagging-axis include angle of polymer film] transparence base material side makes the extension direction of a polymer film the datum line (0 degree), and defines it by the include angle which a lagging axis and the datum line make. Here, when extending the film of a roll gestalt crosswise, the cross direction is made into the datum line, and when you extend to a longitudinal direction, let a longitudinal direction be the datum line. As for the average of a lagging-axis include angle, it is desirable that it is 3 degrees or less, it is still more desirable that it is 2 degrees or less, and it is most desirable that it is 1 degree or less. The direction of the average of a lagging-axis include angle is defined as the average direction of a lagging axis. moreover, as for the standard deviation of a lagging-axis include angle, it is desirable that it is 1.5 degrees or less, and it is 0.8 degrees or less — alike — a pan — it is desirable and it is most desirable that it is 0.4 degrees or less.

[0032] In the transparency mold liquid crystal display which used the optical compensation film, progress of the time amount after energization may generate "frame-like display nonuniformity" in a screen periphery. This nonuniformity is based on the rise of the permeability of a screen periphery, and becomes remarkable especially at the time of a black display. In a transfective LCD, it is exoergic from the back light and, moreover, temperature distribution arise in a liquid crystal cell side. It is the cause of generating of "frame-like display nonuniformity" that the optical property (a retardation value, include angle of a lagging axis) of an optical compensation film changes with these temperature distributions. Since the expansion or contraction of an optical compensation film by the temperature rise is controlled by adhesion with a liquid crystal cell or the linearly polarized light film, change of the optical property of an optical compensation film originates in elastic deformation arising on an optical compensation film.

[0033] In order to control the above "frame-like display nonuniformity", it is desirable to use a polymer film with high thermal conductivity for an optical compensation film. As a polymer with high thermal conductivity, cellulose acetate  $\{0.22W/(m \cdot ^\circ C)\}$ , low density polyethylene  $\{0.34W/(m \cdot ^\circ C)\}$ , ABS  $\{0.36W/(m \cdot ^\circ C)\}$ , and a polycarbonate  $\{0.19W/(m \cdot ^\circ C)\}$  are desirable. ZEONEX  $\{0.20W/(m \cdot ^\circ C)\}$  and the Nippon Zeon Co., Ltd. make, ZEONOR  $\{0.20W/(m \cdot ^\circ C)\}$  and the Nippon Zeon Co., Ltd. make, and ARTON  $\{0.20W/(m \cdot ^\circ C)\}$  and the product made from JSR which are an annular olefin polymer are desirable.

[0034] It is desirable to use the cellulose acetate film whenever [ acetylation / whose ] are 59.0 thru/or 61.5% as a polymer film of this invention in consideration of the above-mentioned optical property and a thermal property. Whenever [ acetylation ] means the amount of joint acetic acids per cellulose unit mass. Whenever [ acetylation ] follows measurement and count of whenever [ in ASTM:D -817-91 (the examining methods, such as cellulose acetate) / acetylation ]. Moreover, as for the viscosity average polymerization degree (DP) of a polymer film, it is desirable that it is 250 or more, and it is still more desirable that it is 290 or more. Moreover, as for a polymer film, it is desirable that the molecular weight distribution of  $M_w/M_n$  ( $M_w$  is mass average molecular weight and  $M_n$  is number average molecular weight) by gel permeation chromatography are narrow. As a value of concrete  $M_w/M_n$ , it is desirable that it is 1.0 thru/or 1.7, it is still more desirable that it is 1.3 thru/or 1.65, and it is most desirable that it is 1.4 thru/or 1.6.

[0035] In order to adjust the retardation of a [retardation rise agent] polymer film, it is desirable to use the aromatic compound which has at least two aromatic series rings as a retardation rise agent, and triphenyl triazine is desirable as an aromatic compound which has at least two aromatic series rings. It is indicated by JP,2000-111914,A, the 2000-275434 official report, the PCT/JP 00/No. 02619 specification, etc. as other examples. Two or more kinds of aromatic compounds may be used together. In addition to an aromatic hydrocarbon ring, aromaticity heterocycle is included in the aromatic series ring of an aromatic compound.

[0036] As for the molecular weight of a retardation rise agent, it is desirable that it is 300

thru/or 800. When using a cellulose acetate film as a polymer film, an aromatic compound is used in the range of 0.01 thru/or 20 mass sections to the cellulose acetate 100 mass section. As for an aromatic compound, it is desirable to use it in the range of 0.05 thru/or 15 mass sections to the cellulose acetate 100 mass section, and it is still more desirable to use it in the range of 0.1 thru/or 10 mass sections.

[0037] About the manufacture approach of the cellulose acetate film preferably used as a [manufacture of polymer film] polymer film, the Japan Institute of Invention and Innovation public presentation technical report (\*\*\*\* 2001-March 15, 2001 [ 1745 or ] issue, Japan Institute of Invention and Innovation) is indicated. Other polymer films can also be manufactured by the same approach.

[0038] The polymer film by which [extension processing of polymer film] production was carried out can adjust a retardation by extension processing further. As for draw magnification, it is desirable that they are 3 thru/or 100%. As for the thickness of a polymer film, it is desirable that they are 40 thru/or 140 micrometers, and it is still more desirable that they are 70 thru/or 120 micrometers.

[0039] Moreover, standard deviation of the include angle of the lagging axis of an optical compensation film can be made small for adjusting the conditions of this extension processing. Although there is especially no limitation in the approach of extension processing, the extension approach by the tenter is mentioned as the example. In case a tenter is used for the film produced by the solvent cast method and horizontal extension is carried out, standard deviation of the lagging-axis include angle of a film can be made small by controlling the condition of the film after extension. Extension processing which adjusts a retardation value using a tenter can specifically be performed, and standard deviation of a lagging-axis include angle can be made small by holding the polymer film immediately after extension near the glass transition temperature of a film with the condition. Standard deviation will become large if temperature of the film in the case of this maintenance is performed at temperature lower than glass transition temperature. Moreover, as another example, in case vertical extension is performed between rolls, if distance between rolls is made large, standard deviation of a lagging axis can be made small.

[0040] When using [surface treatment of polymer film] polymer film as a transparence protective coat of a polarizing plate, it is desirable to carry out surface treatment of the polymer film. As surface treatment, corona discharge treatment, glow discharge processing, flame treatment, acid treatment, alkali treatment, or UV irradiation processing is carried out. Especially the thing for which acid treatment or alkali treatment, i.e., the saponification processing to a polymer film, is carried out is desirable.

[0041] The [orientation film] orientation film has the function to specify the direction of orientation of the discotheque liquid crystal of an optical anisotropic layer. The orientation film is a means like accumulation of the organic compound (an example, omega-tricosane acid, dioctadecyl methylanmmonium chloride, stearyl acid methyl) by rubbing processing of an organic compound (preferably polymer), the method vacuum evaporatono of slanting of an inorganic compound, formation of the layer which has a micro groove, or the Langmuir-Blodgett's technique (LB film), and can be prepared. Furthermore, the orientation film which an orientation function produces is also known by grant of electric field, grant of a magnetic field, or optical exposure.

[0042] As for the orientation film, forming by rubbing processing of a polymer is desirable. Polyvinyl alcohol is a desirable polymer. Especially the denaturation polyvinyl alcohol that the hydrophobic radical has combined is desirable. Since a hydrophobic radical has the discotheque liquid crystal and compatibility of an optical anisotropic layer, orientation of the discotheque liquid crystal can be carried out to homogeneity by introducing a hydrophobic radical into polyvinyl alcohol. A hydrophobic radical is combined with the principal chain end or side chain of polyvinyl alcohol. The carbon atomic number of a hydrophobic radical is [ six or more aliphatic series radicals (preferably an alkyl group or an alkenyl radical) or an aromatic series radical ] desirable. When combining a hydrophobic radical with the principal chain end of polyvinyl alcohol, it is desirable to introduce a connection radical between a hydrophobic radical and a principal

chain end. -S-, -C(CN) R1-, -NR2-, -CS-, and those combination are included in the example of a connection radical. Above R1 And R2 A hydrogen atom or a carbon atomic number is the alkyl group (a carbon atomic number is the alkyl group of 1 thru/or 6 preferably) of 1 thru/or 6, respectively.

[0043] When introducing a hydrophobic radical into the side chain of polyvinyl alcohol, a carbon atomic number should just transpose a part of acetyl group (- CO-CH<sub>3</sub>) of the vinyl acetate unit of polyvinyl alcohol to seven or more acyl groups (- CO-R<sub>3</sub>). R<sub>3</sub> Carbon atomic numbers are six or more aliphatic series radicals or an aromatic series radical. It can refer to JP,9-152509,A. Commercial denaturation polyvinyl alcohol (an example, MP103, MP203 and R1130, Kuraray Co., Ltd. make) may be used.

[0044] As for whenever [ saponification / of the polyvinyl alcohol used for the orientation film (denaturation) ], it is desirable that it is 80% or more. (Denaturation) As for the polymerization degree of polyvinyl alcohol, it is desirable that it is 200 or more. Rubbing processing is carried out by rubbing the front face of the orientation film several times in the fixed direction with paper or cloth. It is desirable to use the cloth with which die length and a size transplanted hair to homogeneity in uniform fiber. In addition, even if it removes the orientation film for the discotheque liquid crystallinity molecule of an optical anisotropic layer behind orientation using the orientation film, the orientation condition of a discotheque liquid crystallinity molecule can be maintained. That is, although the orientation film is indispensable in manufacture of a elliptically-polarized-light plate in order to carry out orientation of the discotheque liquid crystallinity molecule, it is not indispensable in the manufactured optical compensation sheet. When preparing the orientation film between a transparence base material and an optical anisotropic layer, it is desirable to prepare an under coat (glue line) between a transparence base material and the orientation film further.

[0045] A [optical anisotropic layer] optical anisotropic layer is formed from discotheque liquid crystal. Generally discotheque liquid crystal has optically uniaxial [ negative ] optically. As for discotheque liquid crystal, in the optical compensation film of this invention, what the angle of a disk side and a transparence base material side to make is changing in the depth direction of an optical anisotropic layer (hybrid orientation is carried out) is desirable. In addition, the direction and optical axis with which a retardation value is set to 0 do not exist in an optical anisotropic layer. As for an optical anisotropic layer, it is desirable to form by carrying out orientation of the discotheque liquid crystal, and fixing the discotheque liquid crystal of the orientation condition with the above-mentioned orientation film. As for discotheque liquid crystal, fixing by the polymerization reaction is desirable. The thickness of an optical anisotropic layer is [0046] with that desirable they are 0.5 thru/or 100 micrometers and still more desirable their being 0.5 thru/or 30 micrometers. various reference (C. — the volume Destrade et al., Mol.Crysr.Liq.Cryst., vol.71, and for page 111(1981); Chemical Society of Japan —) about discotheque liquid crystal A quarterly issue chemistry total theory, No.22, the chemistry of liquid crystal, Chapter 5, The Chapter 10 second article (1994); B.Kohne et al. and Angew.Chem. It is indicated by Soc.Chem.Comm., page 1794;(1985) J.Zhang et al., J.Am.Chem.Soc., vol.116, and page2655 (1994). About the polymerization of discotheque liquid crystal, a JP,8-27284,A official report has a publication. In order to fix discotheque liquid crystal by the polymerization, it is desirable to combine a polymerization nature machine with the disc-like core of discotheque liquid crystal as a substituent, to construct a bridge according to thermal polymerization or photopolymerization behind orientation, and to fix. However, if a polymerization nature machine is made to link with a disc-like core directly, it will become difficult to maintain an orientation condition in a polymerization reaction. Then, it is desirable to introduce a connection radical between a disc-like core and a polymerization nature machine.

[0047] For the example of the photopolymerization initiator which causes the polymerization reaction for maintaining an orientation condition and fixing the discotheque liquid crystal which carried out orientation alpha-carbonyl compound (a U.S. Pat. No. 2367661 number -- said -- each specification publication of No. 2367670) -- The acyloin ether (U.S. Pat. No. 2448828 number specification publication), alpha-hydrocarbon permutation aromatic series acyloin compound (U.S. Pat. No. 2722512 number specification publication), a polykaryotic quinone

compound (a U.S. Pat. No. 3046127 number -- said -- each specification publication of No. 2951758) -- The combination of a thoria reel imidazole dimer and p-aminophenyl ketone (U.S. Pat. No. 3549367 number specification publication), An acridine, a phenazine compound (JP,60-105667,A, U.S. Pat. No. 4239850 number specification publication), and an OKISA diazole compound (U.S. Pat. No. 4212970 number specification publication) are contained.

[0048] As for the amount of the photopolymerization initiator used, it is desirable that it is 0.01 thru/or 20 mass [ of the solid content of coating liquid ] %, and it is still more desirable that it is 0.5 thru/or 5 mass %. As for the optical exposure for the polymerization of a discotheque liquid crystallinity molecule, it is desirable to use ultraviolet rays. exposure energy -- 20 thru/or 5000 mJ/cm<sup>2</sup> it is -- things -- desirable -- 100 thru/or 800 mJ/cm<sup>2</sup> it is -- things are still more desirable. Moreover, in order to promote a photopolymerization reaction, an optical exposure may be carried out under heating conditions. A protective layer may be prepared on an optical anisotropic layer.

[0049] As for a [phase contrast plate] phase contrast plate, functioning as lambda/4 plate is desirable. The retardation value (Re590) measured on the wavelength of 590nm at least needs to be 120-160nm, and lambda/4 plate may consist of single \*\* or two or more sheets. A retardation value is lambda/4 in a desirable large wavelength field, and it is single \*\*, and it is desirable that it is a roll-like polymer film. lambda/4 plate needs to have the absorption shaft of the linearly polarized light film, and the include angle of 45 degrees, to stick the lagging axis, and to consider as a circular polarization of light plate. In order to stick the linearly polarized light film and lambda/4 plate with a roll two roll The combination of the long linearly polarized light film with which 45 degrees of absorption shafts lean to the longitudinal direction of a film, and lambda/4 plate with a lagging axis parallel to the longitudinal direction of a film, Or the combination of the long linearly polarized light film with an absorption shaft parallel to a film longitudinal direction and lambda/4 plate with which 45 degrees of lagging axes lean to the longitudinal direction of a film is desirable.

[0050] It is the phase contrast plate to which the laminating of a form birefringence film with the large retardation of JP,5-27118,A and 5-27119 given [ each ] in an official report and the rate film of a birefringence with a small retardation was specifically carried out so that those opticals axis might intersect perpendicularly, and if the difference of the retardation of the film of two sheets is lambda/4 over the whole light region, theoretically, this phase contrast plate will function as lambda/4 plate over the whole light region.

[0051] Moreover, the laminating of the polymer film which is lambda/4 in specific wavelength at JP,10-68816,A, and the polymer film which consists of the same ingredient as it and has become lambda/2 in the same wavelength is carried out, and the phase contrast plate with which lambda/4 is obtained in a large wavelength field is indicated. The film which can attain lambda/4 in a large wavelength field is shown by by carrying out the laminating of the polymer film of two sheets also to JP,10-90521,A.

[0052] lambda/4 desirable plate is a single \*\* polymer film, and is a phase contrast plate with which it is JP,2000-137116,A and the polymer film of one sheet of an international public presentation [ WO 00/No. 26705 ] publication, and phase contrast specifically becomes small, so that measurement wavelength is short.

[0053] The retardation value (Re450) measured on the wavelength of 450nm is 100-125nm, and the retardation value (Re590) measured on the wavelength of 590nm is 120-160nm, and lambda/4 plate satisfies the relation which is  $450 \geq 2nm$  of  $Re590-Re$ . It is still more desirable that it is  $450 \geq 5nm$  of  $Re590-Re$ , and it is most desirable that it is  $450 \geq 10nm$  of  $Re590-Re$ . The retardation value (Re450) measured on the wavelength of 450nm is 108-120nm, the retardation value (Re550) measured on the wavelength of 550nm is 125-142nm, the retardation value (Re590) measured on the wavelength of 590nm is 130-152nm, and it is desirable to satisfy the relation which is  $550 \geq 2nm$  of  $Re590-Re$ . It is still more desirable that it is  $550 \geq 5nm$  of  $Re590-Re$ , and it is most desirable that it is  $550 \geq 10nm$  of  $Re590-Re$ . Moreover, it is desirable that it is also  $450 \geq 10nm$  of  $Re550-Re$ .

[0054] A retardation value (Re) is computed according to the following type.

Among a retardation (value Re)  $= (n_x - n_y) \times d$  type,  $n_x$  is the refractive index (the maximum

refractive index within a field) of the direction of a lagging axis within the field of  $\lambda/4$  plate,  $n_y$  is the refractive index of a direction perpendicular to the lagging axis within the field of  $\lambda/4$  plate, and; and  $d$  are the thickness (nm) of  $\lambda/4$  plate.

[0055] Furthermore, as for  $\lambda/4$  plate, it is desirable to consist of a polymer film of one sheet with which are satisfied of the following type.

Among  $1 \leq (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \leq 2$  type,  $n_x$  is the refractive index of the direction of a lagging axis within the field of  $\lambda/4$  plate,  $n_y$  is the refractive index of a direction perpendicular to the lagging axis within the field of  $\lambda/4$  plate, and; and  $n_z$  are the refractive indexes of the thickness direction of  $\lambda/4$  plate. After applying cylindrical liquid crystal etc. on extension of a polymer film, or a polymer film, rubbing of the  $\lambda/4$  desirable plate which has the above optical property is carried out, it carries out orientation of the cylindrical liquid crystal, and can be produced forming the optical anisotropic layer which fixed orientation by photopolymerization etc., and by carrying out the laminating of these polymer films further. The direction of a lagging axis of  $\lambda/4$  plate is controllable by slanting extension or slanting rubbing.

[0056] It is more desirable that it is 10–500 micrometers, it is desirable that it is 5–1000 micrometers, and it is [ as for the thickness of the polymer film of one sheet which constitutes  $\lambda/4$  which consist of film of one sheet plate]  $\lambda/4$  plate, it is still more desirable that it is 40–200 micrometers, and ] most desirable that it is 70–120 micrometers.

[0057] As a polymer of a [polymer film] polymer film, the polymer of the transparence base material of the optical compensation film mentioned above can be used similarly. Cellulose ester of a polymer is desirable and its lower-fatty-acid ester of a cellulose is still more desirable. As for lower fatty acid, a carbon atomic number means six or less fatty acid. As for a carbon atomic number, it is desirable that it is 2 (cellulose acetate), 3 (cellulose propionate), or 4 (cellulose butyrate), and especially its cellulose acetate especially is desirable. Cellulose acetate propionate and mixed fatty acid ester like cellulose acetate butylate may be used. It is desirable that it is 45.0 – 62.5%, as for whenever [ average acetylation / of cellulose acetate ] (whenever [ acetylation ]), it is still more desirable that it is 55.0 – 61.0%, and it is most desirable that it is 59.0 – 60.0%.

[0058] in order to adjust the retardation value in [retardation rise agent] each wavelength -- a retardation rise agent -- a polymer film -- it can add on a cellulose acetate film preferably. Although the thing same as this retardation rise agent as the optical compensation film mentioned above, for example, triphenyl triazine, can also be used, the p-n-heptyl phenol diester of cylindrical compound which has at least one aromatic series ring, 1 [ for example, ], and 4-cyclohexane dicarboxylic acid is desirable. It is more desirable to use it in the range of 0.1 – 10 mass section, it is desirable to use it in the range of 0.05 – 20 mass section to the polymer 100 mass section, and it is [ as for a retardation rise agent, it is still more desirable to use it in the range of 0.2 – 5 mass section, and ] most desirable to use it in the range of 0.5 – 2 mass section. Two or more kinds of retardation rise agents may be used together.

[0059] As for a retardation rise agent, it is desirable to have the maximum absorption to a 250–400nm wavelength field. As for a retardation rise agent, it is desirable not to have absorption substantially in a visible region. As for a polymer film, it is desirable to adjust a refractive index (the refractive index  $n_x$  of the direction of a lagging axis within a field, the refractive index  $n_y$  of a direction perpendicular to the lagging axis within a field, and refractive index  $n_z$  of the thickness direction) by extension processing further. Moreover, by the same approach as slanting extension of PVA mentioned above, 45 degrees of lagging axes can be leaned to the longitudinal direction of a film.

[0060] As [spreading mold  $\lambda/4$  plate]  $\lambda/4$  plate, spreading mold  $\lambda/4$  plate given in JP,2001-21720,A can also be used. That is, by introducing twist structure into one side of two optical anisotropic layers, it became possible to raise a broadband property sharply. As for two optical anisotropic layers, it is desirable that it is the layer which consists of a birefringence film or liquid crystal, it is still more desirable that it is the layer which at least one side becomes from liquid crystal, and it is most desirable that it is the layer which both become from liquid crystal. That is, accommodation of optical property is easier for the optical anisotropic layer which consists of liquid crystal than the rate film of a birefringence which

consists of a polymer.

[0061] The direction of the lagging axis of the optical anisotropic layer containing liquid crystal can be easily adjusted according to the direction of rubbing of a liquid crystallinity molecule. Furthermore, the retardation value needed can also be strictly adjusted by adjusting the class and amount of a liquid crystallinity molecule. The optical anisotropic layers in this case are 150 thru/or 350nm to the 550nm light whose product of an orientation birefringence and thickness is the almost middle wavelength of a visible region. An optical anisotropic layer has further the twist structure where twist angles are 3 thru/or 45 degrees. The product of an orientation birefringence and thickness is equivalent to the retardation value within the field when not existing twist structure.

[0062] As for [birefringence film] another optical anisotropic layer, it is desirable that it is the birefringence film whose phase contrast is 60 thru/or 170nm to the 550nm light which is the almost middle wavelength of a visible region. Polyolefine (an example, polyethylene, polypropylene, norbornene system polymer), a polyvinyl chloride, polystyrene, a polyacrylonitrile, polysulfone, polyarylate, polyvinyl alcohol, polymethacrylic acid ester, polyacrylic ester, and cellulose ester are contained in the example of the polymer used for a birefringence film.

[0063] Moreover, the copolymer or polymer mixture of these polymers may be used. As for the optical anisotropy of a film, obtaining by extension is desirable. As for extension, it is desirable that it is uniaxial stretching. The tenter extension of uniaxial stretching which holds both the sides of vertical uniaxial stretching using the peripheral-speed difference of two or more rolls or a polymer film, and is extended crosswise is desirable. In addition, the optical property of the whole film of two or more sheets may satisfy the aforementioned conditions using the polymer film of two or more sheets. In order to lessen nonuniformity of a birefringence, as for a polymer film, manufacturing by the solvent cast method is desirable. It is desirable that they are 20 thru/or 500nm, as for the thickness of a polymer film, it is still more desirable that they are 50 thru/or 200nm, and it is most desirable that they are 50 thru/or 100nm.

[0064] It can consider as a circular polarization of light plate by sticking so that the include angle of the lagging axis of [circular polarization of light plate]  $\lambda / 4$  plate and the absorption shaft of the linearly polarized light film may become 45 degrees substantially. For the lagging axis of  $\lambda / 4$  plate, it is a good better pile that it is desirable that the lagging axis of  $\lambda / 4$  plate is substantially parallel to a roll-like longitudinal direction, and 45 degrees of absorption shafts of the linearly polarized light film lean substantially to a roll-like longitudinal direction to the longitudinal direction of a roll-like film in being substantially parallel when 45 degrees of absorption shafts of the linearly polarized light film lean substantially to the longitudinal direction of a roll-like film. It is more desirable that it is 42-48 degrees, it is desirable that it is 41-49 degrees, and it is [ as for the include angle of the lagging axis of  $\lambda / 4$  plate, and the absorption shaft of the linearly polarized light film, it is still more desirable that it is 43-47 degrees, and ] most desirable that it is 44-46 degrees.

[0065] It is desirable to prepare a transparence protective coat in the field of the opposite side which stuck the linearly polarized light film and  $\lambda / 4$  plate. As for a transparence protective coat, it is desirable to manufacture using a transparent (for light transmittance to be 80% or more) polymer. As a transparent polymer, polyolefine (trade name: ARTON, ZEONEX, ZEONOR), cellulose acetate, a polycarbonate, polyarylate, polysulfone, or polyether sulphone can be used. A commercial transparence polymer or a commercial transparence polymer film may be used. It is desirable that the lagging axis of a transparence protective coat and the absorption shaft of the linearly polarized light film are balances substantially.

[0066] The linearly polarized light film,  $\lambda / 4$  plate or the linearly polarized light film, and a transparence protective coat are stuck using a binder. As a binder, the water solution of polyvinyl alcohol system resin or a boron compound is desirable, and especially polyvinyl alcohol system resin is desirable. As polyvinyl alcohol system resin, the denaturation polyvinyl alcohol which introduced functional groups other than alcohol (an example, the aceto acetyl, sulfo, carboxyl, alkoxy group) may be used. As for the thickness of a binder, it is desirable after desiccation that it is 0.01-10 micrometers, and it is still more desirable to it that it is 0.05-5 micrometers.

[0067] The liquid crystal display of [liquid crystal display] this invention can be used also in a dark display and the NOMA reeve rack mode which is clear display when high, when the no MARI White mode which is a dark display when high [ applied voltage is low, and ], clear display and, or applied voltage is low. About the reflective mold of this invention, or the drive method of a transfective LCD, an active-matrix method is desirable and it is more more desirable than a simple matrix method to use TFT (Thin Film Transistor), TFD (Thin Film Diode), or MIM (Metal Insulator Metal). About TFT, it is more desirable to use low-temperature polish recon or continuation grain boundary silicon.

[0068] The detail of a liquid crystal display is indicated by the volume Sangyo Tosho Publishing besides Baifukan besides the volume for 142nd committee of "liquid crystal device handbook" Japan Society for the Promotion of Science, Nikkan Kogyo Shimbun, and Mitsuharu Okano "edited by liquid crystal application", and "color liquid crystal display" Shunsuke Kobayashi, "next-generation liquid crystal display technical" Tatsuo Uchida, Kogyo Chosakai Publishing, and on the "latest" liquid crystal youngman study group of a liquid crystal display, sigma publication, as new "application" liquid crystal youngman study group editing as the foundation of liquid crystal:LCD, sigma publication, etc.

[0069]

[Example] [Example 1]

(Production of a HAN mold liquid crystal cell) The polyimide film was prepared in the glass substrate with an ITO electrode as orientation film, and rubbing processing was performed. One more glass substrate with an ITO electrode was prepared, and the SiO vacuum evaporatio film was prepared as orientation film. These two glass substrates have been arranged so that orientation film may counter, and it joined by cel gap 4.8micrometer, the liquid crystal ZLI1132 (deltan=0.1396) by Merck Co. was poured in, and the HAN mold liquid crystal cell was produced. The retardation of the liquid crystal layer of the obtained liquid crystal cell was 671nm.

[0070] (Production of roll-like lambda / 4 plate) In the room temperature, the mixed dissolution of trans-1, the 4-n-heptyl phenol diester 1.00 mass section of 4-cyclohexane dicarboxylic acid, the methylene chloride 543.14 mass section, the methanol 99.35 mass section, and the n-butanol 19.87 mass section was carried out whenever [ average acetylation ] as 59.5% of cellulose triacetate 120 mass section, the triphenyl phosphate 9.36 mass section, the biphenyl diphenyl phosphate 4.68 mass section, and a retardation rise agent, and the solution (dope) was prepared.

[0071] The obtained dope was cast on the band of the stainless steel nature which is moving, and through desiccation of the 45-degree C zone was carried out for the 25-degree C zone for 5 minutes for 1 minute. The amount of solvent residuals after desiccation was 30 mass %. The film was exfoliated from the band after that, the rolling-up rate was made larger than the bearer rate of a band, and it extended in the conveyance direction at 130 degrees C. It enabled it to contract a direction perpendicular to the extension direction freely. It dried through the 120-degree C zone for 30 minutes after extension, and the oriented film was rolled round. The amount of solvent residuals after extension was 0.1 mass %.

[0072] The thickness of the obtained roll-like film was 101 micrometers, and when it measured the retardation value (Re) in the wavelength of 450nm, 550nm, and 590nm using the ellipsomter (M-150, Jasco Corp. make), it was 119.3nm, 137.2nm, and 142.7nm, respectively. Moreover, the direction of a lagging axis was parallel to the conveyance direction (the same : as the extension direction longitudinal direction). Furthermore, it was 1.60, when it asked for the refractive index nx of the direction of a lagging axis within the field in the wavelength of 550nm, the refractive index ny of a direction perpendicular to the lagging axis within a field, and the refractive index nz of the thickness direction and the value of (nx-nz)/(nx-ny) was calculated from the refractometry by the ABBE refractive-index meter, and measurement of the angular dependence of a retardation.

[0073] (Production of the roll-like linearly polarized light film) It is immersed in the water solution of iodine 2.0 g/l and potassium iodide 4.0 g/l for 240 seconds at 25 degrees C, introduce a PVA film into the water solution of boric-acid 10 g/l after 60-second immersion at 25 degrees C further at a tenter drawing machine, extend 5.3 times, and the tenter was made crooked to the

extension direction, width of face was kept constant after that, and making it contract, it seceded from the back tenter dried in 80-degree-C ambient atmosphere, and rolled round. The water content of the PVA film before extension initiation was 31%, and the water content after desiccation was 1.5%. The bearer rate difference of a tenter clip on either side was less than 0.05%, and the angle which the center line of the film introduced and the center line of the film sent to degree process make was 46 degrees. Siwa in a tenter outlet and film deformation were not observed. 45 degrees of absorption shaft orientations of the obtained linearly polarized light film inclined to the conveyance direction (longitudinal direction) of a tenter, and they were 43.7% of permeability in 550nm of this linearly polarized light film, and 99.97% of degree of polarization.

[0074] (Production of a circular polarization of light plate) After immersing the cellulose triacetate film (FUJITAKKUTD80U, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) and the lambda/4 above-mentioned plate in 1.555-degree C NNaOH water solution for 1 minute and saponifying both sides, polyvinyl alcohol system adhesion material was applied to the thickness of about 30micro at one side, respectively, it dried at lamination and 80 more degrees C with a roll two roll on both sides of the above-mentioned linearly polarized light film, and the circular polarization of light plate was produced. The thickness of this circular polarization of light plate was about 241 micrometers.

[0075] (Production of an optical compensation film) It stirred having fed the following constituent into the mixing tank and heating it, each component was dissolved, and the cellulose triacetate solution was prepared.

[0076]

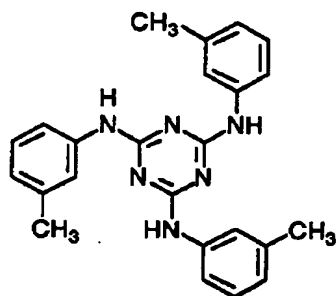
----- cellulose triacetate solution presentation -----  
 ----- Whenever [ acetylation ] 60.9% of cellulose acetate The 100 mass sections Triphenyl phosphate (plasticizer) The 8.1 mass sections Biphenyl diphenyl phosphate (plasticizer) The 3.6 mass sections Methylene chloride (the 1st solvent) The 338 mass sections Methanol (the 2nd solvent) 27 mass sections -----

----- [0077] It stirred supplying and heating the following retardation rise agent 15 mass section, the methylene-chloride 80 mass section, and the methanol 20 mass section on another mixing tank, and the retardation rise agent solution was prepared.

[0078]

[Formula 1]

レターデーション上昇剤



[0079] In the cellulose triacetate solution 477 mass section, the retardation rise agent solution 52 mass section was mixed and stirred, and the dope was prepared. The obtained dope was cast using the band casting machine. The amount of residual solvents exfoliated from the band, carried out horizontal extension by 17% of draw magnification using the tenter on 130-degree C conditions, and held the film of the condition of 50 mass % for 30 seconds at 130 degrees C with the width of face after extension. Then, the clip was removed and the cellulose triacetate film was manufactured.

[0080] About the produced cellulose triacetate film, Re retardation value and the Rth retardation value in the wavelength of 550nm were measured using the ellipsometer (M-150, Jasco Corp. make). Moreover, the imperfect alignment include angle was measured with the automatic birefringence plan (KOBRA-21ADH and Oji Measuring machine Machine). Each measurement was



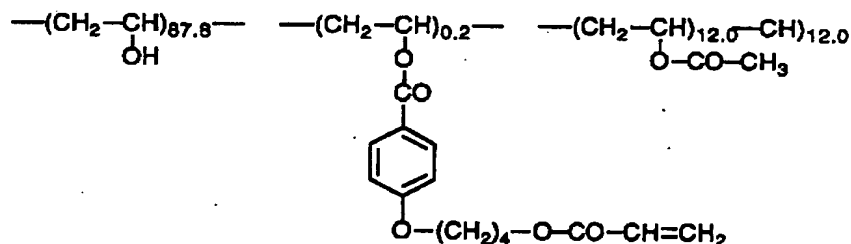
[0081]

The 1st table ----- transparency base material Re value A  
Rth value The standard deviation of a lagging-axis include angle -----

[0082] On a cellulose triacetate film, the potassium hydroxide solution (solvent: IPA / propylene glycol / water =75/13/12wt%) of 1.0 conventions is applied with #3 bar. After heating for 10 seconds at 60 degrees C, water is applied to the same field with #1.6 bar. 40 more-degree C wash water 500 cc/m2 It sprayed from the nozzle, processing which blows away the wash water on a film with an air knife immediately was performed 3 times, it dried by 100-degree C warm air, and the cellulose triacetate film with which the front face saponified was produced.

[0084]

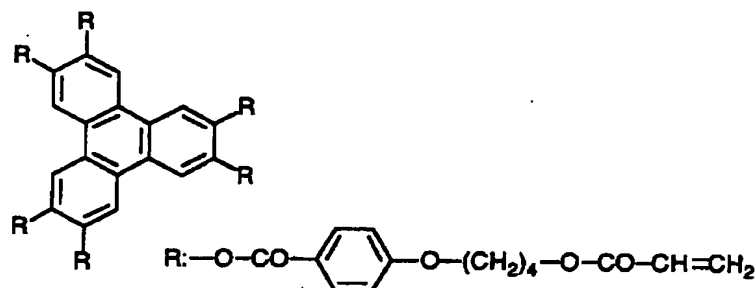
## 変性ポリビニルアルコール



[0086]

[Formula 3]

## ディスコティック液晶性化合物



[0087] 40 degrees C or the retardation value of a direction leaned -40 degrees was measured by the ellipsometer from the normal in the field containing the direction of a normal, the direction of rubbing, and normal of this optical compensation film. A result is shown in the 2nd table.

[0088]

[Table 2]

2nd table ----- optical compensation sheet Re (0 degree)  
Re (-40 degrees) Re (40 degrees)

----- Example 1 38nm 42nm 83nm Example 2 40nm 44nm  
87nm-----

[0089] (Production of a HAN orientation mode reflective mold liquid crystal display) To the reflecting plate currently used for the commercial reflective mold liquid crystal display Stick a HAN mold liquid crystal cell and an optical compensation film is made for the direction of rubbing of a liquid crystal cell and the direction of rubbing of an optical compensation film to serve as anti-parallel on it. An acrylic binder is attached to the cellulose triacetate side of an optical compensation film. \*\* Lamination, Furthermore, on it, the same acrylic binder as lambda / 4 plate side of a circular polarization of light plate was attached, and the liquid crystal display in lamination and HAN orientation mode was produced so that the lagging axis of lambda/4 plate of a circle deflecting plate might become parallel to the direction of rubbing of a liquid crystal cell. The configuration of this liquid crystal display is shown below.

[0090]

----- circular polarization of light plate Protective coat  
(TD80U)  
Linearly polarized light film (PVA/I2)  
Phase contrast plate (lambda/4 plate)

----- optical compensation film Transparence base  
material (cellulose triacetate film)

Optical anisotropic layer (discotheque liquid crystal layer)

----- HAN mold liquid crystal cell -----  
----- reflecting plate -----

[0091] White display electrical-potential-difference 2V and black display electrical-potential-difference 6V were impressed to the liquid crystal cell of a liquid crystal display, and the transverse-plane contrast ratio was measured using the measurement machine (EZ-Contrast 160D, product made from ELDIM). Furthermore, the angle of visibility (include-angle range where a contrast ratio becomes five or more) of a longitudinal direction (the direction of rubbing and the rectangular direction of a cel) was investigated. A result is shown in the 3rd table.

[0092]

[Table 3]

The 3rd table ----- liquid crystal display A transverse-  
plane contrast ratio An angle of visibility ----- The  
example 1 15 120 degrees Example 2 12 100degree -----

[0093] [Example 2]

(Production of a bend orientation liquid crystal cell) It left the aperture for a transparency mold in part to one side, the diffuse reflection plate was formed in the glass substrate with an ITO

electrode by aluminum vacuum evaporation, the polyimide film was prepared as orientation film on it, and rubbing processing was performed on the orientation film. The polyimide film was prepared in another glass substrate as orientation film, and rubbing processing was performed. Thus, facing each other and a cel gap were set as 10 micrometers by the arrangement to which the direction of rubbing becomes parallel about two obtained glass substrates. Then, the liquid crystallinity compound (ZLI1132, Merck Co. make) of 0.1396 into the cel gap, and the bend orientation liquid crystal cell was produced. The retardation of the obtained liquid crystal cell was 698nm.

[0094] Cellulose triacetate fine particles (average size: 2mm) were added gradually, stirring well in the solution which mixed the following solvent beforehand.

[0095]

----- cellulose acetate solution presentation -----  
 ----- Whenever [ acetylation ] 60.5% of cellulose triacetate The 100 mass sections Triphenyl phosphate (plasticizer) The 6.8 mass sections Biphenyl diphenyl phosphate (plasticizer) The 4.9 mass sections Methyl acetate (the 1st solvent) The 240 mass sections Cyclohexanone (the 2nd solvent) The 100 mass sections Methanol (the 3rd solvent) 25 mass sections Ethanol (the 4th solvent) 25 mass sections Silica (particle size of 20nm) 0.5 mass section Retardation rise agent used in the example 1 6.7 mass sections -----

[0096] It was left at the room temperature (25 degrees C) after addition for 3 hours. After cooling the obtained uneven gel solution at -70 degrees C for 6 hours, it warmed and stirred at 50 degrees C, and the dope was obtained. After that, the cellulose triacetate film was produced like the example 1, and an optical property and thermal conductivity were measured. The result was shown in the 1st table.

[0097] It was immersed in the sodium-hydroxide water solution of 1.5 conventions of a cellulose acetate film for 2 minutes at 55 degrees C. It washed in the wash bath tub of a room temperature, and neutralized using the sulfuric acid of a decinormal at 30 degrees C. Again, it washed in the wash bath tub of a room temperature, and dried by 100 more-degree C warm air. Thus, the front face of a cellulose acetate film was saponified.

[0098] The same orientation film as an example 1 was prepared in one field of the cellulose triacetate film which carried out saponification processing, and same rubbing processing was performed.

[0099] 41.0g [ of discotheque liquid crystal used in the example 1 on the orientation film ], and ethyleneoxide conversion trimethylolpropane triacrylate (V#360, product made from Osaka Organic chemistry) 4.0g, Cellulose-acetate-butylate (CAB 551-0.2, made in Eastman Chemical) 0.90g, Cellulose-acetate-butylate (CAB 531-1, made in Eastman Chemical) 0.23g, The coating liquid which dissolved 1.35g (IRUGAKYUA 907, Ciba-Geigy make) of photopolymerization initiators and 0.45g (kaya KYUA DETX, Nippon Kayaku Co., Ltd. make) of sensitizers in the 102g methyl ethyl ketone was applied with the wire bar of #3. This was stuck on the metaled frame, it heated for 2 minutes in the 130-degree C thermostat, and the mono-domain of a discotheque pneumatic phase was made to form. Next, UV irradiation was carried out for 1 minute using 120W [ /cm ] high-pressure mercury-vapor lamp at 130 degrees C, and the polymerization of the discotheque liquid crystal was carried out. Then, it cooled radiationally to the room temperature. Thus, 40 degrees C or the retardation value of a direction leaned -40 degrees was measured by the ellipsometer from the normal in the field containing the direction of a normal, the direction of rubbing, and normal of the obtained optical compensation film. The result was shown in the 2nd table.

[0100] (Production of the linearly polarized light film) It was immersed in iodine 2.0 g/l and the water solution of 4.0g/l. of potassium iodide for 240 seconds at 25 degrees C, the PVA film was further introduced into the water solution of boric-acid 10 g/l after 60-second immersion at 25 degrees C at the vertical drawing machine, and it extended 7.4 times, and after having kept width of face constant after that, and making it dry in 80-degree-C ambient atmosphere, making it contract, vertical drawing-machine balking was carried out. The water content of the PVA film before extension initiation was 30%, and the water content after desiccation was 1.3%. The absorption shaft orientations of the obtained linearly polarized light film were parallel to the

conveyance direction (longitudinal direction), the permeability in 550nm of this linearly polarized light film was 43.9%, and degree of polarization was 99.96%.

[0101] (Production of lambda/4 plate) On the cellulose triacetate film used for the optical compensation film of an example 1, the following coating liquid was applied by the bar coating machine, it dried for 3 minutes at 130 degrees C, and the perpendicular orientation film with a thickness of 0.5 micrometers was formed.

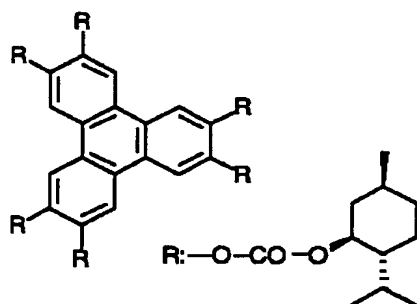
[0102]

----- A perpendicular orientation film coating liquid presentation ----- steroid denaturation polyamic acid A 5.0 mass % N-methyl-2-pyrrolidone 25.0 mass % ethylene glycol monobutyl ether 25.0 mass % methyl ethyl ketone 45.0 mass % ----- [0103] the coating liquid of a presentation of the following after carrying out rubbing processing in the direction of 45 degree to the conveyance direction (longitudinal direction) of the roll-like perpendicular orientation film --- spreading --- drying --- further --- ultraviolet rays were irradiated for 1 second with the mercury lamp of the illuminance of 500 W/cm<sup>2</sup>, and the retardation value produced lambda/4 plate with which 138nm and the 45 degrees of the directions of a lagging axis lean to the longitudinal direction within the film plane.

[0104]

----- A optical anisotropic layer coating liquid presentation ----- The discotheque liquid crystal used in the example 1 32.6 mass % cellulose acetate butylate 0.2 mass % trimethylolpropane triacrylate 3.2 mass % IRUGAKYUA 907 (Ciba-Geigy make) 0.4 mass % kaya KYUA DETX (Nippon Kayaku Co., Ltd.) The chiral agent of the 1.1 mass % following (C-2) 0.35 mass % methyl ethyl ketone 62.5 mass % ----- [0105]

[Formula 4]  
(C-2)



[0106] (Production of a circular polarization of light plate) After carrying out the double-sided saponification of a cellulose triacetate film (TD80U, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) and the lambda/4 plate like an example 1, coating of the binder of a polyvinyl alcohol system was carried out to the cellulose triacetate side at about 30-micrometer thickness, it dried at roll two roll \*\*\*\*\* and 80 more degrees C on both sides of the above-mentioned linearly polarized light film, and the circular polarization of light plate was produced. The thickness of this elliptically-polarized-light plate was about 241 micrometers.

[0107] On both sides of a bend orientation liquid crystal cell, the direction of rubbing of a liquid crystal cell, (Production of an OCB orientation mode transflective LCD) An acrylic binder is attached to the cellulose triacetate side of the appearance and the optical compensation film with which the direction of rubbing of an optical compensation film becomes parallel. Lamination, As the acrylic binder same on it as lambda / 4 plate side of a circular polarization of light plate was attached and the stratum shaft orientations of lambda/4 plate of a circle deflecting plate became the direction of rubbing of a liquid crystal cell, and anti-parallel, the circular polarization of light plate was stuck. The prism sheet and the diffusion plate were further stuck on the reflecting plate side of a liquid crystal cell in order, the back light unit was attached, and the transflective type liquid crystal display was produced. The configuration of a liquid crystal display is shown below.

[0108]

----- circular polarization of light plate Protective coat  
 (TD80U)  
 Linearly polarized light film (PVA/I2)  
 Phase contrast plate ( $\lambda/4$  plate)  
 ----- optical compensation film Transparence base  
 material (cellulose triacetate film)  
 Optical anisotropic layer (discotheque liquid crystal layer)  
 ----- bend orientation liquid crystal cell (CB mode)  
 ----- optical compensation film Optical anisotropic layer  
 (discotheque liquid crystal layer)  
 Transparence base material (cellulose triacetate film)  
 ----- circular polarization of light plate Phase contrast  
 plate ( $\lambda/4$  plate)  
 Linearly polarized light film (PVA/I2)  
 Protective coat (TD80U)

----- prism sheet -----  
 ----- diffusion plate ----- back light [0109] White display  
 electrical-potential-difference 2V and black display electrical-potential-difference 6V were  
 impressed to the liquid crystal cell of the produced liquid crystal display, and the transverse-  
 plane contrast ratio was measured as a reflective mold liquid crystal display using the  
 measurement machine (EZ-Contrast 160D, product made from ELDIM). Furthermore, the angle  
 of visibility (include-angle range where a contrast ratio becomes five or more) of a longitudinal  
 direction (the direction of rubbing and the rectangular direction of a cel) was investigated. The  
 result was shown in the 3rd table.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-232922

(P2003-232922A)

(43) 公開日 平成15年 8 月22日 (2003.8.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム(参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 0
1/13363		1/13363	2 H 0 9 1
1/1337		1/1337	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-31999(P2002-31999)

(22) 出願日 平成14年 2 月 8 日 (2002.2.8)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 中村 卓

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真  
フイルム株式会社内

(74) 代理人 100074675

弁理士 柳川 泰男

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA03 BA07 BA42 BB03

BB49 BC03 BC04 BC22

2H090 KA04 LA08 LA09 MA03

2H091 FA08X FA08Z FA11X FD05

FD10 HA06 LA12

(54) 【発明の名称】 偏光板および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 長手方向を有する直線偏光膜と、長手方向を有する位相差板とを、直線偏光膜の吸収軸と位相差板の遅相軸とが実質的に平行でも垂直でもないように、ロールツーロールで積層する。

【解決手段】 遅相軸が長手方向に対して実質的に平行でも垂直でもない方向に存在している位相差板または吸収軸が長手方向に対して実質的に平行でも垂直でもない方向に存在している直線偏光膜を用いる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 長手方向を有する直線偏光膜と、長手方向を有する位相差板とが、互いの長手方向が実質的に平行となるように配置されており、直線偏光膜の吸収軸が長手方向に対して実質的に平行であり、位相差板の遅相軸が長手方向に対して実質的に平行でも垂直でもない方向に存在している偏光板。

【請求項 2】 位相差板が  $\lambda/4$  板であり、位相差板の遅相軸が長手方向に対して実質的に  $45^\circ$  の方向にある請求項 1 に記載の偏光板。

【請求項 3】 長手方向を有する直線偏光膜と、長手方向を有する位相差板とが、互いの長手方向が実質的に平行となるように配置されており、直線偏光膜の吸収軸が長手方向に対して実質的に平行でも垂直でもない方向に存在しており、位相差板の遅相軸が長手方向に対して実質的に平行である偏光板。

【請求項 4】 位相差板が  $\lambda/4$  板であり、直線偏光膜の吸収軸が長手方向に対して実質的に  $45^\circ$  の方向にある請求項 3 に記載の偏光板。

【請求項 5】 表面に配向膜を有する一対の透明電極付き基板の間にベンド配向またはハイブリッド配向を示すネマチック液晶が封入されてなる液晶セルと少なくとも一枚の偏光板とが設けられた液晶表示装置であって、偏光板が、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の偏光板から裁断されたものであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 液晶セルと偏光板との間に、透明支持体およびディスコティック液晶の配向を固定した光学異方層からなる光学補償フィルムが配置されており、光学異方層の光学異方性を示す  $R_e(0^\circ)$ 、 $R_e(40^\circ)$ 、 $R_e(-40^\circ)$  の値が、それぞれ  $35 \pm 25 \text{ nm}$ 、 $105 \pm 55 \text{ nm}$ 、 $35 \pm 25 \text{ nm}$  の範囲にある請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 光学補償フィルムの透明支持体が、光学異方性であって、 $10$  乃至  $70 \text{ nm}$  の範囲に  $R_e$  レターデーション値を有し、 $70$  乃至  $400 \text{ nm}$  の範囲に  $R_{th}$  レターデーション値を有する請求項 6 に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、長手方向を有する直線偏光膜と、長手方向を有する位相差板とが、互いの長手方向が実質的に平行となるように配置されている長尺状の偏光板に関する。また、本発明は、直線偏光膜と、 $\lambda/4$  板とが、直線偏光膜の吸収軸と  $\lambda/4$  板の遅相軸とが  $45^\circ$  の角度になるように配置されている円偏光板にも関する。さらに本発明は、ベンド配向またはハイブリッド配向を示すネマチック液晶が封入されてなる液晶セル、円偏光板、光学補償フィルムからなり、液晶セルに印加される電圧の変化により、基板に対するネ

マチック液晶の配向ベクトルの角度が変化する液晶表示装置にも関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置 (LCD) は、CRT (cathode ray tube) と比較して、薄型、軽量、低消費電力等の優れた特徴をもち、ノートパソコン、モニター、テレビ、PDA、携帯電話、カーナビ、ビデオカメラなどで広く使われるようになってきた。現在最も普及しているのは、ねじれネマチック液晶を用いる TN (ツイステッドネマチック) モードであるが、この方式では原理上、見る方向によって表示色やコントラストが変化する視角特性上の問題点、および応答速度がまだ十分でないとの問題点があった。

【0003】 米国特許 4583825 号、同 5410422 号の各明細書に、棒状液晶を液晶セルの上部と下部とで実質的に逆の方向に (対称的に) 配向させるベンド配向モードの液晶セルを用いた液晶表示装置が開示されている。棒状液晶分子が液晶セルの上部と下部とで対称的に配向しているため、ベンド配向モードの液晶セルは、自己光学補償機能を有するため、OCB (Optically Compensatory Bend) モードとも呼ばれる。この方式は、正面のレターデーションをキャンセルし、視野角をさらに広げるために、光学補償フィルムを用いる事が必要となる。この光学補償フィルムとして、透明支持体上に光学異方層を有するフィルムが、特開平 6-214116 号公報、米国特許 5583679 号、同 5646703 号、西独特許公報 3911620A1 号の各明細書に記載されている。

【0004】 ベンド配向モードの液晶表示装置の視野角をさらに改良するため、一般的な液晶モードと同様に光学補償フィルムを用いることが検討されており、特開平 8-327822 号公報、特開平 9-197397 号公報 (米国特許 5805253 号明細書)、WO96/37804 号明細書 (欧州特許出願 0783128A 号明細書) および特開平 11-316378 号公報 (米国特許 6064457 号明細書) には、ディスコティック液晶から形成した光学異方層を有する光学補償フィルム、およびそれを用いたベンド配向モードの液晶表示装置が開示されている。ディスコティック液晶から形成した光学異方層を有する光学補償フィルムを、ベンド配向モードの液晶表示装置に使用することで、非常に広い視野角が得られる。

【0005】 さらに、第 42 回春の応用物理学会 (29a-SZC-20、1995 年) に見られるように、この考え方を反射型 LCD に応用した HAN モード (Hybrid-aligned-nematic mode) 液晶セルが提案されている。即ち、この HAN モード液晶セルは、上記ベンド配向セルの上側のハイブリッド配向を利用している。この HAN モード液晶セルにおいては二軸延伸フィルムが光学補償フィルムとして提案されている。このハイブリッド配

向を利用するHANモードの液晶表示装置の視野角をさらに改良するために、特開平9-21914号公報、特許第3118197号公等にディスコティック液晶から形成した光学異方層を有する光学補償フィルム、およびそれを用いるHANモードの液晶表示装置が記載されている。OCBモード、およびHANモード液晶セルは、従来の液晶モード(TNモード、STNモード)と比較すると、視野角が広く、応答速度が速いとの特徴があり、透過型での使用が進んでいるが、今後さらに反射型、あるいは半透過型の液晶表示装置としての発展が期待されるが、この場合にはλ/4板を必須としており、透過型と比べ、製造プロセスが長くなる、あるいは良品得率が低下するとの製造上の問題点が残されていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、OCBモードの半透過型液晶表示装置、あるいはHANモードの反射型液晶ディスプレイに用いることができる偏光板を改良し、短い製造プロセスおよび高い良品得率で製造できる偏光板を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、下記(1)～(4)の偏光板および下記(5)～(7)の液晶表示装置を提供する。

(1) 長手方向を有する直線偏光膜と、長手方向を有する位相差板とが、互いの長手方向が実質的に平行となるように配置されており、直線偏光膜の吸収軸が長手方向に対して実質的に平行であり、位相差板の遅相軸が長手方向に対して実質的に平行でも垂直でもない方向に存在している偏光板。

(2) 位相差板がλ/4板であり、位相差板の遅相軸が長手方向に対して実質的に45°の方向にある(1)に記載の偏光板。

【0008】(3) 長手方向を有する直線偏光膜と、長手方向を有する位相差板とが、互いの長手方向が実質的に平行となるように配置されており、直線偏光膜の吸収軸が長手方向に対して実質的に平行でも垂直でもない方向に存在しており、位相差板の遅相軸が長手方向に対して実質的に平行である偏光板。

(4) 位相差板がλ/4板であり、直線偏光膜の吸収軸が長手方向に対して実質的に45°の方向にある(3)に記載の偏光板。

【0009】(5) 表面に配向膜を有する一対の透明電極付き基板の間にベンド配向またはハイブリッド配向を示すネマチック液晶が封入されてなる液晶セルと少なくとも一枚の偏光板とが設けられた液晶表示装置であって、偏光板が、(1)乃至(4)のいずれか一つに記載の偏光板から裁断されたものであることを特徴とする液晶表示装置。

【0010】(6) 液晶セルと偏光板との間に、透明支持体およびディスコティック液晶の配向を固定した光学

異方層からなる光学補償フィルムが配置されており、光学異方層の光学異方性を示す $Re(0^\circ)$ 、 $Re(40^\circ)$ 、 $Re(-40^\circ)$ の値が、それぞれ $35 \pm 25 \text{ nm}$ 、 $105 \pm 55 \text{ nm}$ 、 $35 \pm 25 \text{ nm}$ の範囲にある

(5)に記載の液晶表示装置。上記 $Re(0^\circ)$ 、 $Re(40^\circ)$ 、 $Re(-40^\circ)$ は、光学異方層のレターデーションが最小値を取る方向と法線を含む平面内で、それぞれ、法線方向、法線から最小値の方向と逆の方向に40°傾いた方向、法線から最小値の方向に40°傾いた方向から波長633nmの光で測定した光学補償フィルムのレターデーション値を表す。

【0011】(7) 光学補償フィルムの透明支持体が、光学異方性であって、10乃至70nmの範囲に $Re$ レターデーション値を有し、70乃至400nmの範囲に $R_{th}$ レターデーション値を有する(6)に記載の液晶表示装置。上記 $Re$ レターデーション値および $R_{th}$ レターデーション値は、それぞれ、下記式(I)および(II)で定義される値である：

$$(I) \quad Re = (n_x - n_y) \times d$$

$$(II) \quad R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$$

〔式中、 $n_x$ は、透明支持体面内の遅相軸方向の屈折率であり； $n_y$ は、透明支持体面内の進相軸方向の屈折率であり； $n_z$ は、透明支持体の厚み方向の屈折率であり；そして、 $d$ は、透明支持体の厚さである〕。

【0012】本明細書において、「実質的に平行」、「実質的に垂直」あるいは「実質的に45°」とは、厳密な角度に対して±5°の範囲内であることを意味する。よって、「実質的に平行でも垂直でもない」とは、角度(狭い方の角)が5°を越えて85°未満であることを意味する。

【0013】

【発明の効果】本発明に従う偏光板は、直線偏光膜と位相差板とをロールツーロールで貼り合わせることができる。円偏光板のように、直線偏光膜の吸収軸と位相差板(円偏光板ではλ/4板)の遅相軸とを平行でも垂直でもない方向(円偏光板では45°)となるように貼り合わせる場合、従来の技術では、直線偏光膜を裁断したチップと位相差板を裁断したチップとを貼り合わせていた。従来の技術で製造したロール状の直線偏光膜では、吸収軸は長手方向に平行または垂直である。同様に、従来の技術で製造したロール状の位相差板では、遅相軸は長手方向に平行または垂直である。従って、従来の技術で製造したロール状の直線偏光膜とロール状の位相差板とをロールツーロールで貼り合わせると、直線偏光膜の吸収軸と位相差板の遅相軸とを平行でも垂直でもない方向となるように配置することはできない。

【0014】本発明者の研究により、遅相軸が長手方向に対して実質的に平行でも垂直でもない位相差板、または吸収軸が長手方向に対して実質的に平行でも垂直でもない直線偏光膜を製造できることが判明した。その結



果、本発明者は、直線偏光膜と位相差板とをロールツーロールで貼り合わせるだけで、円偏光板のように、直線偏光膜の吸収軸と位相差板の遅相軸とを平行でも垂直でもない方向となるように配置されている偏光板を製造することに成功した。直線偏光膜と位相差板とをロールツーロールで貼り合わせる方法は、直線偏光膜と位相差板とをチップに裁断してから貼り合わせる方法と比較して、短いプロセス、高い得率かつ低いコストである非常に有利な製造方法である。ベンド配向モードまたはハイブリッド配向（HAN）モードの液晶表示装置は反射型として視野角が広く、高速応答性であるとの特徴がある。それらに用いられる円偏光板を、短いプロセス、高い得率かつ低いコストで製造できれば、それらの液晶表示装置について今後広く普及することが期待できる。

【0015】

【発明の実施の形態】〔液晶セル〕ベンド配向モードおよびHAN配向モードの液晶セルについては特許第3118197号公報に詳しく記載されている。ベンド配向をする液晶を用いた液晶セル（ベンド配向セル）は対称セルであり、この液晶セルを有する液晶表示装置は本質的に視野角が広い。同様にHAN配向する液晶を用いた反射型液晶表示装置も本質的に視野角は広い。

【0016】液晶セルは、一般に一对の表面に配向膜が形成された透明電極を有する基板と、その基板間に封入されたネマチック液晶の層からなる。ベンド配向セルでは、一般に電圧が付与された液晶セル内でベンド配向をすることができるネマチック液晶が使用される。ベンド配向液晶セルに使用する液晶は、一般に正の誘電率異方性を有する。そしてネマチック液晶の配向ベクトルの、基板に対する角度が、液晶セルに付与される電圧の変化により変化する。通常、ネマチック液晶の配向ベクトルの基板に対する角度が、液晶セルに付与される電圧の増加により増加し、複屈折が低下する。この複屈折の変化により画像が得られる。本明細書において液晶のベンド配向とは、液晶層の液晶分子の配向ベクトル（即ち、ディレクタまたは光軸）が液晶層の中心線に関して対称（線対称）であり、且つ少なくとも基板付近の領域でベンド部分を持つことを意味する。ベンド部分とは、基板付近の領域のディレクタにより形成される線が曲がっている部分を言う。

【0017】すなわち、液晶のベンド配向とは、液晶セルに電圧印加した際に、セル内の液晶分子のディレクタは、下側の基板付近では、下側の基板に対してほぼ平行であり、基板からの距離の増加と共に、ディレクタと基板表面との角度が増大し、さらにディレクタは、上側基板と下側基板の距離が等しい領域（中心線領域）では、基板表面と垂直又はほぼ垂直となり、それからディレクタは、下側基板からの距離の増加と共に、ディレクタと基板表面との角度がさらに増大し、最終的にはディレクタは上側基板付近では上側基板とほぼ平行になるように

液晶分子が配向することを意味する。中心線付近では、ディレクタはねじれ配向していても良い。さらに、上下基板に近い領域あるいは接触領域のディレクタは、基板表面から傾いていても良い（即ち、チルト角を有しても良い）。ベンド配向液晶セルでは、液晶性化合物の屈折率異方性 $\Delta n$ と、液晶セルの液晶層の厚み $d$ との積（ $\Delta n \times d$ ）は、輝度と視野角を両立させるために、100乃至2000nmの範囲であることが好ましく、150乃至1700nmの範囲であることがさらに好ましく、500乃至1500nmの範囲であることが最も好ましい。

【0018】HAN配向モードは液晶表示装置の分野では良く知られている。HAN配向セルは、下側基板がベンド配向セルの中心線の位置に配置された構造であり、下側基板の配向膜は、ネマチック液晶をホメオトロピック配向させることができる層である。そのような配向膜の例としては、無機蒸着膜、界面活性剤の層、有機シランの層等を挙げることができる。本発明のHAN配向セルに使用されるネマチック液晶は、一般に、電圧付与によりハイブリッド配列を形成することができる液晶である。HAN配向セルは、片方の基板上では液晶が実質的に垂直に配向しており、他方の基板上のプレチルト角が0乃至45°であることが好ましい。液晶層の屈折率異方性（ $\Delta n$ ）と液晶層の厚み（ $d$ ）との積（ $\Delta n d$ ）の値は、100nm乃至1000nmであることが好ましく、300乃至800nmであることがさらに好ましい。液晶を垂直配向させる側の基板は、反射板側の基板であってもよいし、透明電極側の基板であってもよい。

【0019】ベンド配向セル又はHAN配向セルを有する液晶表示装置は、いずれも自己補償ディレクタ領域を有するが、表示装置を大きく斜めから見た場合（特に上下方向で）、黒表示部分の光透過率が増大し、コントラストの低下をもたらす。上記セルに本発明の光学補償シートを装着することにより、正面から見た場合のコントラストを低下させることなく、傾斜方向から見た場合のコントラストを大いに改善することができる。

【0020】〔直線偏光膜〕直線偏光膜はその吸収軸を $\lambda/4$ 板の遅相軸と45°の角度をもって貼り合わせると、円偏光板として用いることができる。直線偏光膜と $\lambda/4$ 板とをロールツーロールで貼り合わせて円偏光板を製造するためには、吸収軸がフィルムの長手方向に45°傾いている長尺直線偏光膜と遅相軸がフィルムの長手方向と平行な $\lambda/4$ 板との組み合わせ、あるいは吸収軸がフィルム長手方向と平行な長尺直線偏光膜と遅相軸がフィルムの長手方向に45°傾いている $\lambda/4$ 板との組み合わせが好ましい。

【0021】フィルム搬送方法に対しポリマーの配向軸を所望の角度傾斜させる方法がいくつか提案されている。例えば特開2000-9912号公報において、プラスチックフィルムを横または縦に一軸延伸しつつ、そ

の延伸方向の左右を異なる速度で、前記延伸方向とは相違する縦または横方向に引っ張り延伸して、配向軸を前記一軸延伸方向に対し傾斜させる方法、特開平3-182701号公報に記載の、連続フィルムの左右両耳端に走行方向と $\theta$ の角度をなす左右対のフィルム保持ポイントを複数対有し、フィルムの走行につれて、各々の対ポイントが $\theta$ の方向に延伸できる機構により、フィルムの走行方向に対し任意の角度 $\theta$ の延伸軸を有するフィルムを製造する方法、特開平2-113920公報に記載の、フィルムの両端部を、所定走行区間内におけるチャックの走行距離が異なるように配置されたテンターレール上を走行する2列のチャック間に把持して走行させることによりフィルムの長さ方向と斜交する方向に延伸する製造方法、ラビング処理により透過軸を傾けた偏光板、ポリマーフィルムの斜め延伸方法により得られる斜め延伸したポリマーフィルムからなる長尺でロール形態の偏光板がある。

【0022】斜め延伸方法による長尺でロール形態の偏光板を、直線偏光膜の製造に利用することが好ましい。直線偏光膜の素材としてはポリビニルアルコール（以下PVA）が主として用いられており、このPVAフィルムを延伸してからヨウ素あるいは二色性色素で染色するか、染色してから延伸し、さらにホウ素化合物で架橋することにより直線偏光膜が形成される。またポリエンを延伸し、同様に染色したものも使用できる。

【0023】吸収軸をフィルムの長手方向に対し平行でも垂直でもない直線偏光膜を作製することについては、連続的に供給されるポリマーフィルムの両端を保持手段により保持し、該保持手段をフィルムの長手方向に進行させつつ張力を付与して延伸する偏光板用ポリマーフィルム（主としてPVA）の延伸方法において、ポリマーフィルムの一方端の実質的な保持開始点から実質的な保持解除点までの保持手段の軌跡L1及びポリマーフィルムのもう一端の実質的な保持開始点から実質的な保持解除点までの保持手段の軌跡L2との二つの実質的な保持解除点の距離Wが、下記式（3）を満たし、かつポリマーフィルムの支持性を保ち、揮発分率が5%以上の状態を存在させて延伸、その後収縮させ揮発分率を低下させることを特徴とする偏光板用ポリマーフィルムの延伸方法により作製し、ロール形態に巻き取る製造方法が応用できる。

【0024】式（3） $|L2-L1|>0.4W$   
直線偏光膜には、保護フィルムとして後述する光学補償フィルム、 $\lambda/4$ 板のような位相差板、あるいは通常の偏光板の保護フィルムとして用いられている光学的に透明で複屈折が小さいセルローストリアセテートフィルムを用いることができる。

【0025】【光学補償フィルム】光学補償フィルムは、少なくとも透明支持体およびディスコティック液晶の配向を固定した光学異方層から構成される事が好まし

く、その光学異方性を示す $Re(0^\circ)$ 、 $Re(40^\circ)$ 、 $Re(-40^\circ)$ の値がそれぞれ $35 \pm 25 \text{ nm}$ 、 $105 \pm 55 \text{ nm}$ 、 $35 \pm 25 \text{ nm}$ の範囲にあることが好ましい。ここで $Re(0^\circ)$ 、 $Re(40^\circ)$ 、 $Re(-40^\circ)$ は、該光学異方層のレターデーションが最小値を取る方向と法線を含む平面内で、法線方向、法線から最小値の方向と逆の方向に $40^\circ$ 傾いた方向、法線からレターデーションの最小値の方向に $40^\circ$ 傾いた方向から波長 $633 \text{ nm}$ の光で測定した光学補償フィルムのレターデーション値を表す。

【0026】【透明支持体】光学補償フィルムの透明支持体としては、光透過率が80%以上であるポリマーフィルムを用いることが好ましい。ポリマーフィルムとしては、外力により複屈折が発現しにくいものが好ましい。ポリマーの例には、セルロース系ポリマー、ノルボルネン系ポリマー（例、ARTON、JSR（株）製）；ZEONOR、日本ゼオン（株）製；ZEONEX、日本ゼオン（株）製およびポリメチルメタクリレートが含まれる。セルロース系ポリマーが好ましく、セルロースエステルがより好ましく、セルロースの低級脂肪酸エステルがさらに好ましい。低級脂肪酸とは、炭素原子数が6以下の脂肪酸を意味する。炭素原子数は、2（セルロースアセテート）、3（セルロースプロピオネート）または4（セルロースブチレート）であることが好ましい。セルロースエステルとしてはセルロースアセテートが好ましく、その例としては、ジアセチルセルロースおよびトリアセチルセルロースなどが挙げられる。セルロースアセテートプロピオネートやセルロースアセテートブチレートのような混合脂肪酸エステルを用いても良い。

【0027】一般に、セルロースアセテートの2位、3位、6位の水酸基は全体の置換度の $1/3$ づつに均等に分配されるわけではなく、6位水酸基の置換度が小さくなる傾向がある。本発明ではセルロースアセテートの6位水酸基の置換度が、2、3位に比べて多いほうが好ましい。2位、3位、6位の置換度の合計に対して、6位の置換度の割合は、30%以上40%以下アシル基であることが好ましく、31%以上であることがさらに好ましく、32%以上であることが最も好ましい。セルロースアセテートの6位アシル基の置換度は、0.88以上であることが好ましい。

【0028】6位水酸基は、アセチル基以外に炭素数3以上のアシル基であるプロピオニル基、ブチロイル基、パレロイル基、ベンゾイル基やアクリロイル基で置換されていてもよい。各位置の置換度の測定は、NMRによって求める事ができる。セルロースアセテートとして、特開平11-5851号公報の段落番号0043~0044に記載されている合成例1、段落番号0048~0049に記載されている合成例2、そして段落番号0051~0052に記載されている合成例3の合成方法に

より得られたセルロースアセテートを用いることができる。

【0029】[ポリマーフィルムのレターデーション値] ポリマーフィルムの $R_e$ レターデーション値および $R_{th}$ レターデーション値は、それぞれ、下記式(I)および(II)で定義される。

$$(I) R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$(II) R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

式(I)および(II)において、 $n_x$ は、フィルム面内の遅相軸方向(屈折率が最大となる方向)の屈折率である。式(I)および(II)において、 $n_y$ は、フィルム面内の進相軸方向(屈折率が最小となる方向)の屈折率である。式(II)において、 $n_z$ は、フィルムの厚み方向の屈折率である。式(I)および(II)において、 $d$ は、単位をnmとするフィルムの厚さである。

【0030】本発明では、ポリマーフィルムの $R_e$ レターデーション値が10乃至70nm、そして、 $R_{th}$ レターデーション値は70乃至400nmの範囲である事が好ましい。なお、ポリマーフィルムの複屈折率( $\Delta n: n_x - n_y$ )は、0.00025乃至0.00088であることが好ましい。また、透明支持体の厚み方向の複屈折率 $\{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \}$ は、0.00088乃至0.005であることが好ましい。

【0031】[ポリマーフィルムの遅相軸角度] 透明支持体面内における遅相軸の角度は、ポリマーフィルムの延伸方向を基準線( $0^\circ$ )とし、遅相軸と基準線のなす角度で定義する。ここで、ロール形態のフィルムを幅方向に延伸する時は幅方向を基準線とし、長手方向に延伸する時は長手方向を基準線とする。遅相軸角度の平均値は $3^\circ$ 以下であることが好ましく、 $2^\circ$ 以下であることがさらに好ましく、 $1^\circ$ 以下であることが最も好ましい。遅相軸角度の平均値の方向を遅相軸の平均方向と定義する。また、遅相軸角度の標準偏差は $1.5^\circ$ 以下であることが好ましく、 $0.8^\circ$ 以下であることがさらに好ましく、 $0.4^\circ$ 以下であることが最も好ましい。

【0032】光学補償フィルムを使用した透過型液晶表示装置において、通電後時間が経過すると画面周辺部に「額縁状の表示ムラ」が発生することがある。このムラは、画面周辺部の透過率の上昇によるものであり、特に黒表示時において顕著となる。半透過型液晶表示装置では、バックライトから発熱しており、しかも液晶セル面で温度分布が生じる。この温度分布により光学補償フィルムの光学特性(レターデーション値、遅相軸の角度)が変化することが「額縁状の表示ムラ」の発生原因である。光学補償フィルムの光学特性の変化は、温度上昇による光学補償フィルムの膨張または収縮が液晶セルまたは直線偏光膜との粘着により抑制されるために、光学補償フィルムに弾性変形が生じることに起因する。

【0033】上記のような「額縁状の表示ムラ」を抑制するには、光学補償フィルムに熱伝導率が高いポリマー

フィルムを使用することが好ましい。熱伝導率が高いポリマーとしては、セルロースアセテート $\{0.22W/(m \cdot ^\circ C)\}$ 、低密度ポリエチレン $\{0.34W/(m \cdot ^\circ C)\}$ 、ABS $\{0.36W/(m \cdot ^\circ C)\}$ 、ポリカーボネート $\{0.19W/(m \cdot ^\circ C)\}$ が好ましい。環状オレフィンポリマーである、ZEONEX $\{0.20W/(m \cdot ^\circ C)$ 、日本ゼオン(株)製)、ZEONOR $\{0.20W/(m \cdot ^\circ C)$ 、日本ゼオン(株)製)、ARTON $\{0.20W/(m \cdot ^\circ C)$ 、JSR(株)製)も好ましい。

【0034】上記の光学的な特性と、熱的な特性を考慮して、本発明のポリマーフィルムとしては、酢化度が59.0乃至61.5%であるセルロースアセテートフィルムを用いることが好ましい。酢化度とは、セルロース単位質量当たりの結合酢酸量を意味する。酢化度は、ASTM:D-817-91(セルロースアセテート等の試験法)におけるアセチル化度の測定および計算に従う。また、ポリマーフィルムの粘度平均重合度(DP)は、250以上であることが好ましく、290以上であることがさらに好ましい。また、ポリマーフィルムは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによる $M_w/M_n$ ( $M_w$ は質量平均分子量、 $M_n$ は数平均分子量)の分子量分布が狭いことが好ましい。具体的な $M_w/M_n$ の値としては、1.0乃至1.7であることが好ましく、1.3乃至1.65であることがさらに好ましく、1.4乃至1.6であることが最も好ましい。

【0035】[レターデーション上昇剤] ポリマーフィルムのレターデーションを調整するため、少なくとも二つの芳香族環を有する芳香族化合物をレターデーション上昇剤として使用することが好ましく、少なくとも二つの芳香族環を有する芳香族化合物としては、トリフェニルトリアジン類が好ましい。その他の具体例としては、特開2000-111914号公報、同2000-275434号公報、PCT/JP00/02619号明細書等に記載されている。二種類以上の芳香族化合物を併用してもよい。芳香族化合物の芳香族環には、芳香族炭化水素環に加えて、芳香族性ヘテロ環を含む。

【0036】レターデーション上昇剤の分子量は、300乃至800であることが好ましい。ポリマーフィルムとしてセルロースアセテートフィルムを用いる場合、芳香族化合物は、セルロースアセテート100質量部に対して、0.01乃至20質量部の範囲で使用する。芳香族化合物は、セルロースアセテート100質量部に対して、0.05乃至15質量部の範囲で使用するが好ましく、0.1乃至10質量部の範囲で使用するがさらに好ましい。

【0037】[ポリマーフィルムの製造] ポリマーフィルムとして好ましく用いられるセルロースアセテートフィルムの製造方法については、発明協会公開技報(公技2001-1745、2001年3月15日発行、発明

協会)の記載されている。その他のポリマーフィルムも同様の方法で製造できる。

【0038】[ポリマーフィルムの延伸処理]作製されたポリマーフィルムは、さらに延伸処理によりレターデーションを調整することができる。延伸倍率は、3乃至100%であることが好ましい。ポリマーフィルムの厚さは、40乃至140 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、70乃至120 $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

【0039】また、この延伸処理の条件を調整することにより、光学補償フィルムの遅相軸の角度の標準偏差を小さくすることができる。延伸処理の方法に特に限定はないが、その例としてテンターによる延伸方法が挙げられる。ソルベントキャスト法により作製したフィルムに、テンターを用いて横延伸を実施する際に、延伸後のフィルムの状態を制御することにより、フィルムの遅相軸角度の標準偏差を小さくすることができる。具体的には、テンターを用いてレターデーション値を調整する延伸処理を行い、そして延伸直後のポリマーフィルムをその状態のまま、フィルムのガラス転移温度近傍で保持することで、遅相軸角度の標準偏差を小さくすることができる。この保持の際のフィルムの温度をガラス転移温度よりも低い温度で行うと、標準偏差が大きくなってしまふ。また、別の例としては、ロール間にて縦延伸を行う際に、ロール間距離を広くすると遅相軸の標準偏差を小さくできる。

【0040】[ポリマーフィルムの表面処理]ポリマーフィルムを偏光板の透明保護膜として使用する場合、ポリマーフィルムを表面処理することが好ましい。表面処理としては、コロナ放電処理、グロー放電処理、火炎処理、酸処理、アルカリ処理または紫外線照射処理を実施する。酸処理またはアルカリ処理、すなわちポリマーフィルムに対するケン化処理を実施することが特に好ましい。

【0041】[配向膜]配向膜は、光学異方層のディスコティック液晶の配向方向を規定する機能を有する。配向膜は、有機化合物（好ましくはポリマー）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、あるいはラングミュア・プロジェクト法（LB膜）による有機化合物（例、 $\omega$ -トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステア

【0042】配向膜は、ポリマーのラビング処理により形成することが好ましい。ポリビニルアルコールが、好ましいポリマーである。疎水性基が結合している変性ポリビニルアルコールが特に好ましい。疎水性基は光学異方層のディスコティック液晶と親和性があるため、疎水性基をポリビニルアルコールに導入することで、ディス

性基は、ポリビニルアルコールの主鎖末端または側鎖に結合させる。疎水性基は、炭素原子数が6以上の脂肪族基（好ましくはアルキル基またはアルケニル基）または芳香族基が好ましい。ポリビニルアルコールの主鎖末端に疎水性基を結合させる場合は、疎水性基と主鎖末端との間に連結基を導入することが好ましい。連結基の例には、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}(\text{CN})\text{R}_1-$ 、 $-\text{NR}_2-$ 、 $-\text{CS}-$ およびそれらの組み合わせが含まれる。上記 $\text{R}_1$ 、および $\text{R}_2$ は、それぞれ、水素原子または炭素原子数が1乃至6のアルキル基（好ましくは、炭素原子数が1乃至6のアルキル基）である。

【0043】ポリビニルアルコールの側鎖に疎水性基を導入する場合は、ポリビニルアルコールの酢酸ビニル単位のアセチル基（ $-\text{CO}-\text{CH}_3$ ）の一部を、炭素原子数が7以上のアシル基（ $-\text{CO}-\text{R}_3$ ）に置き換えればよい。 $\text{R}_3$ は、炭素原子数が6以上の脂肪族基または芳香族基である。特開平9-152509を参考にすることができる。市販の変性ポリビニルアルコール（例、MP103、MP203、R1130、クラレ（株）製）を用いてもよい。

【0044】配向膜に用いる（変性）ポリビニルアルコールのケン化度は、80%以上であることが好ましい。

（変性）ポリビニルアルコールの重合度は、200以上であることが好ましい。ラビング処理は、配向膜の表面を、紙や布で一定方向に、数回こすることにより実施する。長さおよび太さが均一な繊維を均一に植毛した布を用いることが好ましい。なお、光学異方層のディスコティック液晶性分子を配向膜を用いて配向後、配向膜を除去しても、ディスコティック液晶性分子の配向状態を保つことができる。すなわち、配向膜は、ディスコティック液晶性分子を配向するため楕円偏光板の製造において必須であるが、製造された光学補償シートにおいては必須ではない。配向膜を透明支持体と光学異方層との間に設ける場合は、さらに下塗り層（接着層）を透明支持体と配向膜との間に設けることが好ましい。

【0045】[光学異方層]光学異方層はディスコティック液晶から形成する。ディスコティック液晶は、一般に、光学的に負の一軸性を有する。本発明の光学補償フィルムにおいては、ディスコティック液晶は、円盤面と透明支持体面とのなす角が、光学異方層の深さ方向において変化している（ハイブリッド配向している）ことが好ましい。なお、光学異方層には、レターデーション値が0となる方向、光軸が存在しない。光学異方層は、上記の配向膜によってディスコティック液晶を配向させ、その配向状態のディスコティック液晶を固定することによって形成することが好ましい。ディスコティック液晶は、重合反応により固定することが好ましい。光学異方層の厚みは、0.5乃至100 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、0.5乃至30 $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい

【0046】ディスコティック液晶については、様々な

文献(C. Destradé et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 71, page 111(1981); 日本化学会編、季刊化学総説、No. 22、液晶の化学、第5章、第10章第2節(1994); B. Kohne et al., Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., page 1794 (1985); J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., vol. 116, page 2655 (1994))に記載されている。ディスコティック液晶の重合については、特開平8-27284公報に記載がある。ディスコティック液晶を重合により固定するためには、ディスコティック液晶の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させ、配向後に熱重合あるいは光重合により架橋して固定化する事が好ましい。但し円盤状コアに重合性基を直接結合させると、重合反応において配向状態を保つことが困難になる。そこで、円盤状コアと重合性基との間に、連結基を導入することが好ましい。

【0047】配向させたディスコティック液晶を、配向状態を維持して固定するための重合反応を起こす光重合開始剤の例には、 $\alpha$ -カルボニル化合物(米国特許2367661号、同2367670号の各明細書記載)、アシロインエーテル(米国特許2448828号明細書記載)、 $\alpha$ -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物(米国特許2722512号明細書記載)、多核キノン化合物(米国特許3046127号、同2951758号の各明細書記載)、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ(米国特許3549367号明細書記載)、アクリジンおよびフェナジン化合物(特開昭60-105667号公報、米国特許4239850号明細書記載)およびオキサゾール化合物(米国特許4212970号明細書記載)が含まれる。

【0048】光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01乃至20質量%であることが好ましく、0.5乃至5質量%であることがさらに好ましい。ディスコティック液晶性分子の重合のための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、20乃至5000mJ/cm<sup>2</sup>であることが好ましく、100乃至800mJ/cm<sup>2</sup>であることがさらに好ましい。また、光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。保護層を、光学異方層の上に設けてもよい。

【0049】【位相差板】位相差板は、 $\lambda/4$ 板として機能することが好ましい。 $\lambda/4$ 板は、少なくとも波長590nmで測定したレターデーション値(Re590)が120~160nmである必要があり、単枚もしくは複数枚で構成されていても良い。好ましくは、広い波長領域でレターデーション値が $\lambda/4$ であり、単枚でかつロール状のポリマーフィルムであることが好ましい。 $\lambda/4$ 板は、その遅相軸を直線偏光膜の吸収軸と45°の角度をもって貼り合わせて円偏光板とする事が必要であり、直線偏光膜と $\lambda/4$ 板とをロールツーロール

で貼り合わせるためには、吸収軸がフィルムの長手方向に45°傾いている長尺直線偏光膜と遅相軸がフィルムの長手方向と平行な $\lambda/4$ 板との組み合わせ、あるいは吸収軸がフィルム長手方向と平行な長尺直線偏光膜と遅相軸がフィルムの長手方向に45°傾いている $\lambda/4$ 板との組み合わせが好ましい。

【0050】具体的には、特開平5-27118号および同5-27119号の各公報記載の、レターデーションが大きい複屈折性フィルムと、レターデーションが小さい複屈折率フィルムとを、それらの光軸が直交するように積層させた位相差板で、二枚のフィルムのレターデーションの差が可視光域の全体にわたり $\lambda/4$ であれば、この位相差板は理論的には、可視光域の全体にわたり $\lambda/4$ 板として機能する。

【0051】また、特開平10-68816号公報に、特定波長において $\lambda/4$ となっているポリマーフィルムと、それと同一材料からなり同じ波長において $\lambda/2$ となっているポリマーフィルムとを積層させて、広い波長領域で $\lambda/4$ が得られる位相差板が開示されている。特開平10-90521号公報にも、二枚のポリマーフィルムを積層することにより広い波長領域で $\lambda/4$ を達成できるフィルムが示されている。

【0052】好ましい $\lambda/4$ 板は、単枚ポリマーフィルムで、具体的には、特開2000-137116号公報および国際公開WO00/26705号に記載の一枚のポリマーフィルムで、測定波長が短いほど位相差が小さくなる位相差板である。

【0053】 $\lambda/4$ 板は、波長450nmで測定したレターデーション値(Re450)が100~125nmであり、かつ波長590nmで測定したレターデーション値(Re590)が120~160nmであり、そして、Re590-Re450 $\geq$ 2nmの関係を満足する。Re590-Re450 $\geq$ 5nmであることがさらに好ましく、Re590-Re450 $\geq$ 10nmであることが最も好ましい。波長450nmで測定したレターデーション値(Re450)が108~120nmであり、波長550nmで測定したレターデーション値(Re550)が125~142nmであり、波長590nmで測定したレターデーション値(Re590)が130~152nmであり、そして、Re590-Re550 $\geq$ 2nmの関係を満足することが好ましい。Re590-Re550 $\geq$ 5nmであることがさらに好ましく、Re590-Re550 $\geq$ 10nmであることが最も好ましい。また、Re550-Re450 $\geq$ 10nmであることも好ましい。

【0054】レターデーション値(Re)は、下記式に従って算出する。

レターデーション値(Re) = (nx - ny) × d  
式中、nxは、 $\lambda/4$ 板の面内の遅相軸方向の屈折率(面内の最大屈折率)であり；nyは、 $\lambda/4$ 板の面内

の遅相軸に垂直な方向の屈折率であり；そして、 $d$ は、 $\lambda/4$ 板の厚さ（nm）である。

【0055】さらに、 $\lambda/4$ 板は下記式を満足する一枚のポリマーフィルムからなることが好ましい。

$$1 \leq (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \leq 2$$

式中、 $n_x$ は、 $\lambda/4$ 板の面内の遅相軸方向の屈折率であり； $n_y$ は、 $\lambda/4$ 板の面内の遅相軸に垂直な方向の屈折率であり；そして、 $n_z$ は、 $\lambda/4$ 板の厚み方向の屈折率である。以上のような光学的性質を有する好ましい $\lambda/4$ 板は、ポリマーフィルムの延伸、あるいはポリマーフィルム上に棒状液晶等を塗布後、ラビングして棒状液晶を配向させ、光重合等で配向を固定した光学異方層を設けること、さらにはこれらのポリマーフィルムを積層することにより作製できる。 $\lambda/4$ 板の遅相軸方向は、斜め延伸、あるいは斜めラビング等により制御する事が出来る。

【0056】【一枚のフィルムからなる $\lambda/4$ 板】 $\lambda/4$ 板を構成する一枚のポリマーフィルムの厚さは、5～1000 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、10～500 $\mu\text{m}$ であることがより好ましく、40～200 $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、70～120 $\mu\text{m}$ であることが最も好ましい。

【0057】【ポリマーフィルム】ポリマーフィルムのポリマーとしては、前述した光学補償フィルムの透明支持体のポリマーを、同様に用いることができる。ポリマーは、セルロースエステルが好ましく、セルロースの低級脂肪酸エステルがさらに好ましい。低級脂肪酸とは、炭素原子数が6以下の脂肪酸を意味する。炭素原子数は、2（セルロースアセテート）、3（セルロースプロピオネート）または4（セルロースブチレート）であることが好ましく、特にセルロースアセテートが特に好ましい。セルロースアセテートプロピオネートやセルロースアセテートブチレートのような混合脂肪酸エステルを用いてもよい。セルロースアセテートの平均酢化度（アセチル化度）は、45.0～62.5%であることが好ましく、55.0～61.0%であることがさらに好ましく、59.0～60.0%であることが最も好ましい。

【0058】【レターデーション上昇剤】各波長におけるレターデーション値を調整するため、レターデーション上昇剤をポリマーフィルム、好ましくはセルロースアセテートフィルムに添加することができる。このレターデーション上昇剤としては、前述した光学補償フィルムと同じものの例えばトリフェニルトリアジン類を用いる事もできるが、少なくとも一つの芳香族環を有する棒状化合物、例えば1,4-シクロヘキサジカルボン酸のp-n-ヘプチルフェノールジエステルが好ましい。レターデーション上昇剤は、ポリマー100質量部に対して、0.05～20質量部の範囲で使用することが好ましく、0.1～10質量部の範囲で使用することがより

好ましく、0.2～5質量部の範囲で使用することがさらに好ましく、0.5～2質量部の範囲で使用することが最も好ましい。二種類以上のレターデーション上昇剤を併用してもよい。

【0059】レターデーション上昇剤は、250～400nmの波長領域に最大吸収を有することが好ましい。レターデーション上昇剤は、可視領域に実質的に吸収を有していないことが好ましい。ポリマーフィルムは、さらに延伸処理により屈折率（面内の遅相軸方向の屈折率 $n_x$ 、面内の遅相軸に垂直な方向の屈折率 $n_y$ および厚み方向の屈折率 $n_z$ ）を調整することが好ましい。また前述したPVAの斜め延伸と同様な方法により、遅相軸をフィルムの長手方向に対し45°傾ける事が出来る。

【0060】【塗布型 $\lambda/4$ 板】 $\lambda/4$ 板として、特開平2001-21720号公報記載の塗布型 $\lambda/4$ 板も使用できる。即ち二つの光学異方層の一方にツイスト構造を導入することにより、広帯域特性を大幅に向上させる事が可能となった。二つの光学異方層は複屈折フィルムまたは液晶からなる層であることが好ましく、少なくとも一方が液晶からなる層であることがさらに好ましく、両方が液晶からなる層であることが最も好ましい。すなわち液晶からなる光学異方層は、ポリマーからなる複屈折率フィルムよりも光学的性質の調節が容易である。

【0061】液晶を含む光学異方層の遅相軸の方向は、液晶性分子のラビング方向によって容易に調節できる。さらに、液晶性分子の種類と量を調整することで、必要とされるレターデーション値を厳密に調節することもできる。この場合の光学異方層は、配向複屈折と厚みとの積が、可視領域のほぼ中間の波長である550nmの光に対し、150乃至350nmである。光学異方層は、さらに、ツイスト角が3乃至45°のツイスト構造を有する。配向複屈折と厚みとの積は、ツイスト構造が存在しない場合における面内のレターデーション値に相当する。

【0062】【複屈折フィルム】もう一方の光学異方層は、可視領域のほぼ中間の波長である550nmの光に対し、位相差が60乃至170nmである、複屈折フィルムであることが好ましい。複屈折フィルムに用いられるポリマーの例には、ポリオレフィン（例、ポリエチレン、ポリプロピレン、ノルボルネン系ポリマー）、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリスルホン、ポリアリレート、ポリビニルアルコール、ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリル酸エステルおよびセルロースエステルが含まれる。

【0063】また、これらのポリマーの共重合体あるいはポリマー混合物を用いてもよい。フィルムの光学異方性は、延伸により得ることが好ましい。延伸は一軸延伸であることが好ましい。一軸延伸は、2つ以上のロールの周速差を利用した縦一軸延伸またはポリマーフィルム

の両サイドを掴んで幅方向に延伸するテンター延伸が好ましい。なお、二枚以上のポリマーフィルムを用いて、二枚以上のフィルム全体の光学的性質が前記の条件を満足してもよい。ポリマーフィルムは、複屈折のムラを少なくするために溶剤キャスト法により製造することが好ましい。ポリマーフィルムの厚さは、20乃至500nmであることが好ましく、50乃至200nmであることがさらに好ましく、50乃至100nmであることが最も好ましい。

【0064】[円偏光板]  $\lambda/4$  板の遅相軸と直線偏光膜の吸収軸との角度が実質的に45°になるように貼り合わせることで円偏光板とすることができる。直線偏光膜の吸収軸がロール状フィルムの長手方向に対して実質的に45°傾いている場合には、 $\lambda/4$  板の遅相軸はロール状の長手方向に対して実質的に平行である事が好ましく、直線偏光膜の吸収軸がロール状フィルムの長手方向に対して実質的に平行である場合には、 $\lambda/4$  板の遅相軸はロール状の長手方向に対して実質的に45°傾いている事が好ましい。  $\lambda/4$  板の遅相軸と直線偏光膜の吸収軸との角度は、41°~49°であることが好ましく、42°~48°であることがより好ましく、43°~47°であることがさらに好ましく、44°~46°であることが最も好ましい。

【0065】直線偏光膜と  $\lambda/4$  板とを貼り合わせた反対側の面には、透明保護膜を設けることが好ましい。透明保護膜は、透明な(光透過率が80%以上の)ポリマーを用いて製造することが好ましい。透明なポリマーとしては、ポリオレフィン(商品名:ARTON、ZEO NEX、ZEONOR)、セルロースアセテート、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホンあるいはポリエーテルスルホンを用いることができる。市販の透明ポリマーまたは透明ポリマーフィルムを用いてもよい。透明保護膜の遅相軸と直線偏光膜の吸収軸とは実質的に平衡であることが好ましい。

【0066】直線偏光膜と  $\lambda/4$  板あるいは直線偏光膜と透明保護膜とは、粘着剤を用いて貼り合わせる。粘着剤としては、ポリビニルアルコール系樹脂またはホウ素化合物の水溶液が好ましく、ポリビニルアルコール系樹脂が特に好ましい。ポリビニルアルコール系樹脂としては、アルコール以外の官能基(例、アセトアセチル、スルホ、カルボキシル、アルコキシ基)を導入した変性ポリビニルアルコールを用いてもよい。粘着剤の厚さは、乾燥後に0.01~10 $\mu$ mであることが好ましく、0.05~5 $\mu$ mであることがさらに好ましい。

【0067】[液晶表示装置] 本発明の液晶表示装置は、印加電圧が低い時に明表示、高い時に暗表示であるノーマリーホワイトモードでも、印加電圧が低い時に暗表示、高い時に明表示であるノーマリーブラックモードでも用いることができる。本発明の反射型あるいは半透過型液晶表示装置の駆動方式については単純マトリック

ス方式よりも、アクティブマトリックス方式が好ましく、TFT(Thin Film Transistor)、TFD(Thin Film Diode)またはMIM(Metal Insulator Metal)を使うことがより好ましい。TFTについては低温ポリシリコンまたは連続粒界シリコンを使うことがより好ましい。

【0068】液晶表示装置の詳細については、「液晶デバイスハンドブック」日本学術振興会第142委員会編、日刊工業新聞社、「液晶 応用編」岡野光治他、培風館、「カラー液晶ディスプレイ」小林俊介他、産業図書、「次世代液晶ディスプレイ技術」内田龍男、工業調査会、「液晶ディスプレイの最先端」液晶若手研究会編、シグマ出版、「液晶:LCDの基礎と新しい応用」液晶若手研究会編、シグマ出版等に記載されている。

【0069】

【実施例】[実施例1]

(HAN型液晶セルの作製)ITO電極付きのガラス基板にポリイミド膜を配向膜として設け、ラビング処理を行った。ITO電極付きのガラス基板をもう一枚用意し、SiO<sub>2</sub>蒸着膜を配向膜として設けた。この2枚のガラス基板を配向膜同士が対向するように配置し、セルギャップ4.8 $\mu$ mで接合し、メルク社製液晶ZLI1132( $\Delta n=0.1396$ )を注入し、HAN型液晶セルを作製した。得られた液晶セルの液晶層のレターデーションは、671nmであった。

【0070】(ロール状  $\lambda/4$  板の作製) 室温において、平均酢化度59.5%のセルローストリアセテート120質量部、トリフェニルホスフェート9.36質量部、ビフェニルジフェニルホスフェート4.68質量部、レターデーション上昇剤としてtrans-1,4-シクロヘキサジカルボン酸の4-n-ヘプチルフェノールジエステル1.00質量部、メチレンクロリド543.14質量部、メタノール99.35質量部およびn-ブタノール19.87質量部を混合溶解して、溶液(ドープ)を調製した。

【0071】得られたドープを、動いているステンレス性のバンド上に流延し、25℃のゾーンを1分間、45℃のゾーンを5分間通し乾燥させた。乾燥後の溶剤残留量は30質量%であった。その後フィルムをバンドから剥離し、巻き取り速度をバンドの搬送速度より大きくして、130℃で搬送方向に延伸した。延伸方向と垂直な方向は、自由に収縮できるようにした。延伸後、120℃のゾーンを30分間通して乾燥し、延伸フィルムを巻き取った。延伸後の溶剤残留量は0.1質量%であった。

【0072】得られたロール状フィルムの厚さは、101 $\mu$ mであり、エリブソメーター(M-150、日本分光(株)製)を用いて、波長450nm、550nmおよび590nmにおけるレターデーション値(Re)を

測定したところ、それぞれ、119.3nm、137.2nmおよび142.7nmであった。また遅相軸の方向は搬送方向（延伸方向と同じ：長手方向）と平行であった。さらに、アッペ屈折率計による屈折率測定と、レターデーションの角度依存性の測定から、波長550nmにおける面内の遅相軸方向の屈折率 $n_x$ 、面内の遅相軸に垂直な方向の屈折率 $n_y$ および厚み方向の屈折率 $n_z$ を求め、 $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ の値を計算したところ、1.60であった。

【0073】（ロール状直線偏光膜の作製）PVAフィルムをヨウ素2.0g/l、ヨウ化カリウム4.0g/lの水溶液に25℃にて240秒浸漬し、さらにホウ酸10g/lの水溶液に25℃にて60秒浸漬後、テンター延伸機に導入し、5.3倍に延伸し、テンターを延伸方向に対し屈曲させ、以降幅を一定に保ち、収縮させながら80℃雰囲気乾燥させた後テンターから離脱して巻き取った。延伸開始前のPVAフィルムの含水率は31%で、乾燥後の含水率は1.5%であった。左右のテンタークリップの搬送速度差は、0.05%未満であり、導入されるフィルムの中心線と次工程に送られるフ＊20

\* イルムの中心線のなす角は、46°であった。テンター出口におけるシワ、フィルム変形は観察されなかった。得られた直線偏光膜の吸収軸方向はテンターの搬送方向（長手方向）に対し45°傾斜しており、この直線偏光膜の550nmにおける透過率43.7%、偏光度99.97%であった。

【0074】（円偏光板の作製）セルローストリアセテートフィルム（フジタックTD80U、富士写真フィルム（株）製）、および上記λ/4板を55℃の1.5N NaOH水溶液に1分間浸漬して両面を鹼化した後、それぞれ片側にポリビニルアルコール系粘着材を約30μの厚みに塗布し、上記直線偏光膜の両側にロールツーロールで貼り合わせ、さらに80℃で乾燥して円偏光板を作製した。この円偏光板の膜厚は、約241μmであった。

【0075】（光学補償フィルムの作製）下記の組成物をミキシングタンクに投入し、加熱しながら攪拌して、各成分を溶解しセルローストリアセテート溶液を調製した。

【0076】

#### セルローストリアセテート溶液組成

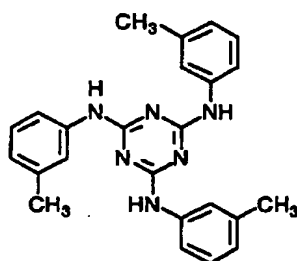
酢化度60.9%のセルロースアセテート	100質量部
トリフェニルホスフェート（可塑剤）	8.1質量部
ビスフェニルジフェニルホスフェート（可塑剤）	3.6質量部
メチレンクロライド（第1溶媒）	338質量部
メタノール（第2溶媒）	27質量部

【0077】別のミキシングタンクに、下記のレターデーション上昇剤15質量部、メチレンクロライド80質量部およびメタノール20質量部を投入し、加熱しながら攪拌して、レターデーション上昇剤溶液を調製した。

【0078】

【化1】

レターデーション上昇剤



【0079】セルローストリアセテート溶液477質量部に、レターデーション上昇剤溶液52質量部を混合 ※

30※し、攪拌してドープを調製した。得られたドープを、バンド流延機を用いて流延した。残留溶剂量が50質量%の状態のフィルムをバンドから剥離し、130℃の条件でテンターを用いて17%の延伸倍率で横延伸し、延伸後の幅のまま130℃で30秒間保持した。その後、クリップを外してセルローストリアセテートフィルムを製造した。

【0080】作製したセルローストリアセテートフィルムについて、エリプソメーター（M-150、日本分光（株）製）を用い、波長550nmにおけるReレターデーション値およびRthレターデーション値を測定した。また、自動複屈折計（KOBRA-21ADH、王子計測機器（株））で軸ずれ角度を測定した。各々の測定は幅方向に等間隔の10点で行い、平均値を求めた。さらに、遅相軸角度の標準偏差を求めた。結果は、第1表に示す。

【0081】

【表1】

第1表

透明支持体	Re値	Rth値	遅相軸角度の標準偏差
-------	-----	------	------------





実施例1	38nm	42nm	83nm
実施例2	40nm	44nm	87nm

【0089】(HAN配向モード反射型液晶表示装置の作製)市販の反射型液晶表示装置に使われている反射板に、HAN型液晶セルを貼り付け、その上に、光学補償フィルムを、液晶セルのラビング方向と光学補償フィルムのラビング方向とが反平行となる様にして、光学補償フィルムのセルローストリアセテート側にアクリル系粘着剤をつけてを貼り合わせ、さらにその上に、円偏光板\*

\*の $\lambda/4$ 板側に同様のアクリル系粘着剤をつけて、円偏光板の $\lambda/4$ 板の遅相軸が液晶セルのラビング方向と平行となる様に貼り合わせ、HAN配向モードの液晶表示装置を作製した。この液晶表示装置の構成を以下に示す。

10 【0090】

円偏光板	保護膜(TD80U) 直線偏光膜(PVA/I <sub>1</sub> ) 位相差板( $\lambda/4$ 板)
光学補償フィルム	透明支持体(セルローストリアセテートフィルム) 光学異方層(ディスコティック液晶層)
HAN型液晶セル	
反射板	

【0091】液晶表示装置の液晶セルに、白表示電圧2V、黒表示電圧6Vを印加し、測定機(EZ-Contrast 1600, ELDIM社製)を用いて、正面コントラスト比を測定した。さらに左右方向(セルのラビング方向と直交方向)\*

※の視野角(コントラスト比が5以上となる角度範囲)を調べた。結果を第3表に示す。

【0092】

【表3】

第3表

液晶表示装置	正面コントラスト比	視野角
実施例1	15	120°
実施例2	12	100°

【0093】[実施例2]

(ベンド配向液晶セルの作製)ITO電極付きのガラス基板に一方には、一部透過型のための窓を残してアルミ蒸着により拡散反射板を設け、その上にポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。もう一方のガラス基板にはポリイミド膜を配向膜として設け、ラビング処理を行った。このようにして得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを10 $\mu$ mに設定した。セルギ★

★カップに $\Delta n$ が0.1396の液晶性化合物(ZLI1132、メルク社製)を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。得られた液晶セルのレターデーションは、698nmであった。

【0094】下記の溶媒を予め混合した溶液に、よく攪拌しつつセルローストリアセテート粉体(平均サイズ:2mm)を徐々に添加した。

【0095】

#### セルロースアセテート溶液組成

酢化度60.5%のセルローストリアセテート	100質量部
トリフェニルホスフェート(可塑剤)	6.8質量部
ビスフェニルジフェニルホスフェート(可塑剤)	4.9質量部
酢酸メチル(第1溶媒)	240質量部

25	26
シクロヘキサノン (第2 溶媒)	100質量部
メタノール (第3 溶媒)	25質量部
エタノール (第4 溶媒)	25質量部
シリカ (粒径20nm)	0.5質量部
実施例1 で用いたレターデーション上昇剤	6.7質量部

【0096】添加後、室温(25℃)にて3時間放置した。得られた不均一なゲル状溶液を、-70℃にて6時間冷却した後、50℃に加温し攪拌してドープを得た。その後は実施例1と同様にしてセルローストリアセートフィルムを作製し、光学特性および熱伝導率を測定した。結果は第1表に示した。

【0097】セルロースアセテートフィルムを、1.5規定の水酸化ナトリウム水溶液に、55℃で2時間浸漬した。室温の水洗浴槽中で洗浄し、30℃で0.1規定の硫酸を用いて中和した。再度、室温の水洗浴槽中で洗浄し、さらに100℃の温風で乾燥した。このようにして、セルロースアセテートフィルムの表面をケン化した。

【0098】ケン化処理したセルローストリアセートフィルム的一方の面に、実施例1と同様な配向膜を設け、同様のラビング処理を行った。

【0099】配向膜上に、実施例1で用いたディスコティック液晶41.0g、エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート(V#360、大阪有機化学(株)製)4.0g、セルロースアセテートブチレート(CAB551-0.2、イーストマンケミカル社製)0.90g、セルロースアセテートブチレート(CAB531-1、イーストマンケミカル社製)0.23g、光重合開始剤(イルガキュア-907、チバガイギー社製)1.35g、増感剤(カヤキュア-D E T X、日本化薬(株)製)0.45gを、102gのメチルエチルケトンに溶解した塗布液を、#3のワイヤーバ

\*ーで塗布した。これを金属の枠に貼り付けて、130℃の恒温槽中で2分間加熱し、ディスコティックネマティック相のモノドメインを形成させた。次に、130℃で120W/cm高圧水銀灯を用いて、1分間UV照射しディスコティック液晶を重ねさせた。その後、室温まで放冷した。このようにして得られた光学補償フィルムの法線方向、ラビング方向と法線とを含む面内で法線方向から40℃、あるいは-40℃傾けた方向のレターデーション値をエリブソメーターで測定した。結果は第2表に示した。

【0100】(直線偏光膜の作製)PVAフィルムをヨウ素2.0g/l、ヨウ化カリウム4.0g/lの水溶液に25℃にて240秒浸漬し、さらにホウ酸10g/lの水溶液に25℃にて60秒浸漬後、縦延伸機に導入し、7.4倍に延伸し、以降幅を一定に保ち、収縮させながら80℃雰囲気乾燥させた後、縦延伸機離脱した。延伸開始前のPVAフィルムの含水率は30%で、乾燥後の含水率は1.3%であった。得られた直線偏光膜の吸収軸方向は、搬送方向(長手方向)に平行であり、この直線偏光膜の550nmにおける透過率は43.9%、偏光度は99.96%であった。

【0101】(λ/4板の作製)実施例1の光学補償フィルムに用いたセルローストリアセートフィルム上に、下記の塗布液をバーコーターで塗布し、130℃で3分間乾燥して、厚さ0.5μmの垂直配向膜を形成した。

【0102】

#### 垂直配向膜塗布液組成

ステロイド変性ポリアミックス酸	5.0質量%
N-メチル-2-ピロリドン	25.0質量%
エチレングリコールモノブチルエーテル	25.0質量%
メチルエチルケトン	45.0質量%

【0103】ロール状の垂直配向膜の搬送方向(長手方向)に対し45°方向にラビング処理を実施した後、下記の組成の塗布液を塗布、乾燥し、さらに500W/cm<sup>2</sup>の照度の水銀ランプで紫外線を1秒間照射して、レ※

※ターデーション値が138nm、遅相軸方向がフィルム面内で長手方向に対し45°傾いているλ/4板を作製した。

【0104】

#### 光学異方層塗布液組成

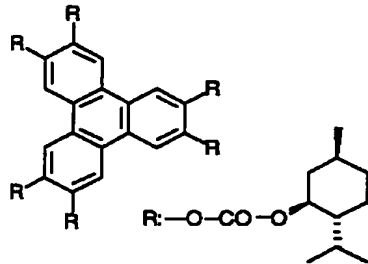
実施例1で用いたディスコティック液晶	32.6質量%
セルロースアセテートブチレート	0.2質量%

27	28
トリメチロールプロパントリアクリレート	3.2質量%
イルガキュアー907（チバガイギー社製）	0.4質量%
カヤキュアーDET X（日本化薬（株））	1.1質量%
下記のカイラル剤（C-2）	0.35質量%
メチルエチルケトン	62.5質量%

【0105】

【化4】

(C-2)



【0106】（円偏光板の作製）セルローストリアセテートフィルム（TD80U、富士写真フイルム（株）製）、およびλ/4板を実施例1と同様にして両面鹸化した後、そのセルローストリアセテート側にポリビニルアルコール系の粘着剤を約30μm厚に塗工し、上記直\*

\*線偏光膜の両側にロールツーロール貼り合わせて、さらに80℃で乾燥して円偏光板を作製した。この楕円偏光板の膜厚は、約241μmであった。

- 10 【0107】（OCB配向モード半透過型液晶表示装置の作製）ベンド配向液晶セルの両側に、液晶セルのラビング方向と、光学補償フィルムのラビング方向とが平行となる様、光学補償フィルムのセルローストリアセテート側にアクリル系粘着剤をつけて貼り合わせ、その上に円偏光板のλ/4板側に同様のアクリル系粘着剤をつけ、円偏光板のλ/4板の地層軸方向が、液晶セルのラビング方向と反平行となる様にして、円偏光板を貼り付けた。液晶セルの反射板の側に、さらにプリズムシート、拡散板を順に貼り、バックライトユニットを取り付けて、半透過型の液晶表示装置を作製した。液晶表示装置の構成を以下に示す。

【0108】

円偏光板	保護膜（TD80U） 直線偏光膜（PVA/I <sub>1</sub> ） 位相差板（λ/4板）
光学補償フィルム	透明支持体（セルローストリアセテートフィルム） 光学異方層（ディスコティック液晶層）
ベンド配向液晶セル（CBモード）	
光学補償フィルム	光学異方層（ディスコティック液晶層） 透明支持体（セルローストリアセテートフィルム）
円偏光板	位相差板（λ/4板） 直線偏光膜（PVA/I <sub>1</sub> ） 保護膜（TD80U）
プリズムシート	
拡散板	
バックライト	

【0109】作製した液晶表示装置の液晶セルに、白表示電圧2V、黒表示電圧6Vを印加し、測定機（EZ-Contrast 160D、ELDIM社製）を用いて、反射型液晶表示装置として、正面コントラスト比を測定した。さらに左右方

向（セルのラビング方向と直交方向）の視野角（コントラスト比が5以上となる角度範囲）を調べた。結果は第3表に示した。